LEZIONI

DI

FISIOLOGIA

LEZIONE L.



SOMMARIO

1. Chilo.
2. Sangue.
3. Siero.
4. Adipe.
5. Umori dell'occhio.
6. Perspirabile cutaneo.
7. Perspirabile polmonare.
8. Succo gastrico.
9. Sinovia.
10. Liquore amnio.
11. Muco.
12. Sego cutaneo.
13. Cerume.
14. Lagrime.
15. Saliva.
16. Succo pancreatico
17. Bile.
18. Orina.
19. Seme.
20. Umore prostatico.
21. Latte.
22. Linfa.



LEZIONE L.

Umori.

Gli umori che entrano nella composizione de'corpi organici furono cagione di gravissime controversie agli investigatori della vita. Gli uni li chiarirono vitali: gli altri riguardaronli quali potenze per cui si mantenga l'incitamento. Abbiamo già altrove discussi siffatti punti: e dopo avere maturamente esaminati tutti gli argomenti che sono stati proposti, e in favore e contro della vita de' fluidi, ci siamo dichiarati per quelli che niegano loro ogni vita. Ma frattanto neppure ardiremmo ragguardarli come semplici potenze. E chi mai ridurrà ad uno stesso ordine il sangue e l'aria, la saliva e i sapori, il muco e gli odori, la bile e la luce? Non sarà più conforme di collocare gli umori in una propria classe, e frapporli fra i solidi e le potenze? I solidi sono organici, sono vitali: le potenze, operando sui solidi, producono incitamento. Gli umori sono un che di mezzo: non sono, in vero, organici, ma trovansi costantemente ne' solidi organici: sono una condizione assolutamente necessaria all'organismo ed all'incitabilità. Intanto gli umori operano ad un tempo come potenze. Ne abbiamo un esempio patentissimo nel sangue. Esso circolando pe' suoi vasi conserva in tutte le parti l'abilità al muovimento: ma egli è pur quel desso che operando sui

vasi desta il muovimento. Ragionando delle varie dottrine della vita, abbiamo considerata la condizione degli umori: e ciò per vedere se gli umori si dovessero riguardare come vitali. In seguito abbiamo veduto le differenze degli effetti cui produce l'incitabilità nelle varie parti, secondo che differente è la loro struttura. Ora addomanda ragione che investighiamo le differenze che osservansi negli umori. Qui non si tratta più di determinare i varii fenomeni vitali; perocchè non ascriviam vita agli umori: ma vuolsi per noi esaminare la varia crasi degli umori, la varia loro composizione: le quali condizioni dipendono già, siccome abbiam altrove dimostrato, dalla vita de' solidi. L'ordine della materia ci si offre spontaneo. Prima parleremo del chilo: poi del sangue: poi degli umori separati dal sangue, o come diconsi secreti. E questi umori secreti nuovamente verranno per noi spartiti in quelli che sono separati senza l'opera di glandule, e in quegli altri alla cui separazione sono destinati corpi glandulosi. Viene ultima la linfa.

§. 1.

Dupuytren, Vauquelin, Emmert, Marcet ne diedero l'analisi del chilo.

Esposto all'aria si coagola: poi si divide in tre parti. Una è liquida e trasparente: l'altra è solida, bianca, fibrosa: la terza è solida, leggiera.

La parte fibrosa va al fondo del recipiente.

La terza parte nuota alla superficie, formando una nubecola.

L'azione del calorico accelera cotal mutamento.

È più pesante dell'acqua distillata e meno del sangue.

Contiene acqua: albumina: alcunchè di fibrina: una materia odorosa: vari sali neutri: quelli cioè che rincontransi nel sangue.

Gli antichi assomigliarono il chilo al latte: perciò dissero lattei i vasi chiliferi.

Tranne il colore, non v'ha analogia.

§. 2.

Il sangue, mentre spiccia da'suoi vasi, o recentemente cavato esala un effluvio odoroso.

Rosa e Moscati il ragguardavano qual peculiare elemento del sangue.

Fourcroy pensa che quel vapore non sia che una porzione di tutto il sangue che si svaporò.

Plenk volle che questo effluvio sia composto di idrogeno e di carbonio.

Secondo Bostock, esso non è che un vapore acqueo che porta seco alcun poco di gaz animale e di materie saline.

Il sangue cacciato da' suoi vasi è di una consistenza omogenea, e di tal quale viscidità. Pesa 1. 050: ha un color rosso: un sapore leggermente salmastro: la sua temperatura è di 40 gradi del termometro centigrado.

Lasciato in riposo non tarda a coagolarsi. Si separa in due parti. L'una è liquida, giallognola: l'altra rossa galleggiantevi sopra.

La porzione solida, detta crassamento, costituisce all'incirca la terza parte del siero che è la parte liquida.

Mentre il crassamento si coagola, si ha un augumento di temperatura. Gordon provò che si è di due gradi ed una frazione del termometro centigrado. Vide di più che, quando il sangue veniva tratto nelle malattie infiammatorie, l'augumento del calore era doppio.

Il crassamento è solido sì, ma molle: talchè si può di leggieri tagliare col coltello. In certi casi si converte in una reticella irregolare consistente.

Il miglior metodo di fargli assumere la sembianza fibrosa si è di agitare il sangue, mentre esce da'vasi suoi, con un mazzetto di vimini: ovveramente di riceverlo in una bottiglia, e di agitarlo, mentre si coagola. L'agitazione tuttavia vuol essere moderata.

Lavando il crassamento replicate volte nell'acqua, la materia colorante viene esportata: e si ha la fibrina quasi allo stato di purezza.

Hewson pensò che il contatto dell'aria promuova la coagolazione del sangue.

Hunter si oppose ad Hewson: ma non potè veramente conquidere l'avversario.

Si era preteso da alcuni che il gaz ossigeno ri-

tardi la coagolazione del sangue, e si era opinato per essi che venisse favorita dal gaz acido carbonico.

Davy non trovò differenza, qualunque fosse il gaz alla cui azione assoggettasse il sangue.

Il coagolo del sangue ha luogo senza che vi sia gaz ossigeno nell'aria. Convien dunque dire che questo gaz non è essenziale ed esclusivo nel produr quel fenomeno.

Egli è credibile che l'aria è anzi destinata a ricevere i gaz che si sviluppano, che ad impartire principii necessarii alla coagolazione.

Mentre diciamo che il gaz ossigeno non è essenziale alla coagolazione del sangue, non pretendiamo che non si unisca con esso. Noi vedremo come detto gaz colori il crassamento in rosso.

Alcuni sali neutri impediscono la coagolazione del sangue.

Questa proprietà è in ispezieltà manifesta nel solfato e nell'idroclorato di soda, nel nitrato di potassa.

La potassa esercita una simile azione: ma in molto minor grado.

L'acqua impedisce pur essa o ritarda il coagolamento.

Il crassamento ed il siero non differiscono gran fatto nella loro gravità specifica. Jurine trovò il peso specifico del crassamento 1, 026: e quella del siero 1, 030.

Quando l'attività delle arterie è accresciuta, si forma nel sangue una crosta, detta cotenna o crosta pleuritica.

Dowler disse che la cotenna contiene una maggior quantità di siero.

Hewson crede che la fibrina diventi specificamente più leggiera, e che per l'accresciuta arteriosità i principii costitutivi del sangue restino meglio misti insieme.

Non posso assentire a Dowler. E veramente nelle malattie infiammatorie minore è la proporzione del siero nel sangue.

Bauer pretese di aver veduto col microscopio alcune porzioni di coagolo assumere una struttura organica.

Everardo Home seguì Bauer.

Già Hunter avea detto che nel sangue trovansi fibre.

Ma qui senza meno l'immaginazione fece vedere ciò che veramente non esisteva. Non vi hanno fatti che pruovino poter il sangue fuori dell'influsso de' solidi organizzarsi.

Quando vi ha l'influenza de' solidi organici viventi, non è già il sangue che si organizzi: ma que' solidi convertono in propria natura il sangue. Al tutto, il sangue è meramente passivo.

Everardo Home assicurò che nel sangue trovasi l'acido carbonico. Davy confutò Home.

Bauer avea pur trovato un gaz nel sangue. Da-

vy dimostrò che nel sangue recentemente cacciato non svolgesi alcun gaz: e dubita che il gaz osservato da Bauer fosse gaz azoto.

Avendo detto testè che dal sangue recente non si sviluppa alcun gaz, e'convien conchiudere come sia avviso di Davy che il gaz di Bauer si sviluppasse da un sangue che incomincia ad alterarsi.

Vogel è dell'opinione di Home, e dice bastar togliere la pressione atmosferica, perchè si svolga il gaz acido carbonico dal sangue.

La fibrina del sangue possiede proprietà analoghe a quelle della fibrina muscolare. L'acido nitrico dà gli stessi risultamenti.

La fibrina è stata esattamente analizzata da Fourcroy, Vauquelin, Berthollet, Berzelio.

Il color rosso del sangue dipende da una materia, detta cruore. Essa consiste in altrettanti globettini rossi.

Malpighi e Leuwenoech furono i primi ad osservare con tutta attenzione i globetti rossi del sangue.

Leuwenoech insegnò che ciascuna particella rossa è composta di sei particelle di siero: e che ciascuna particella di siero è composta di sei particelle di linfa.

Non vi era osservazione che pruovasse questa proposizione di Leuwenoech.

Eppure molti rinomati fisiologi la seguirono. Campeggia fra essi Boerhaave.

Lancisi e Senac si opposero a quella dottrina: ma non poterono arrivare a sbandirla: durò essa fino a' tempi di Haller.

Hewson descrive le particelle rosse del sangue come aventi un centro solido circondato da una vescichetta ripiena di un liquido.

La materia cruorosa è solubile nell'acqua cui comparte il color rosso.

Il diametro dei globettini cruorosi non è già in ragione della grandezza degli animali. In generale è anzi in ragione inversa. Negli uccelli, in via d'esempio, è maggiore che nell'uomo: ancor più grande nelle squadre. Nel bue e nel sorcio è medesimo.

Negli uccelli, negli anfibii e negli insetti que'globettini hanno la stessa natura che nell'uomo: hanno tuttavia una forma elittica.

Gli acidi e gli alcali corrugano le vescichette e poscia svolgono per intero il cruore.

Il nitrato di potassa rende più intenso il color rosso.

Hunter non parla di nocciuoli centrali nè di vescichette.

In alcuni animali non vide globetti di sorta. Tali sono il baco da seta, il gambero.

Non osservò mai la forma elittica.

Li riguarda come liquidi, aventi tra loro un'attrazione centrale: appunto come si vede nelle sostanze oliose.

Bauer, Prevost, Dumas pensano che le vescichette si rompano, e che i nocciuoli si dispongano in linea, onde ne risulti la fibra muscolare.

Questa opinione è troppo disforme dal vero. L'organizzazione è molto di più che un semplice aggregamento di molecole.

Della-Torre considera i globetti come anellari, appiattiti, simili ad anella composte di particelle insieme connesse.

Monrò vuole che sieno corpi circolari con una macchia nel centro: la quale è una valletta, ma non un foro, siccome avea detto Della-Torre.

Cavallo tiene tutte queste perforazioni e macchie come semplici illusioni causate da' vetri: e crede che i globetti sieno semplici sfere.

Young trovò pure i globetti rossi del sangue trasparenti: ritondi bensì, ma non assolutamente: perocchè aveano un avallamento nel centro.

Non tutti si accordano nel determinare la grandezza de' globetti cruorosi. Young e Kater ne stabiliscono il diametro ad una quattromillesima, ed anche ad una seimillesima parte d'un pollice. Bauer il porta ad una millesettecentesima.

Berzelio con replicati esperimenti dimostrò che il cruore non differisce dall'altre parti del sangue, tranne nella materia colorante.

Noi dobbiamo la scoperta del ferro nel sangue a Menghini.

Berzelio scrive che la materia colorante del

sangue sceverata dall'altre lascia un diciottesimo d'un residuo incombustibile di cui più della metà è un ossido di ferro.

Non si sa veramente in quale stato il ferro esista nel sangue. Prima che questo sia calcinato, non si può scoprire coi reattivi.

Berzelio, ad oggetto d'imitare il sangue, unì il siero con varii sali di ferro, ma non ottenne mai una materia colorante simile a quella del sangue.

Brande pensa che il color rosso del cruore non proceda dal ferro: ed egli s'appoggia a due ragioni: 1.° si trova ferro nelle parti non rosse del sangue: 2.° il ferro è in troppo piccola quantità nei globetti, perchè possa dar loro il color rosso.

Berzelio, a pruovare l'esistenza del ferro nel cruore, fece digerire il crassamento nell'acido solforico allungato con acqua: poi sulla soluzione versava una soluzione ammoniacale.

L'acido scioglieva una porzione di albumina e di fibrina insieme colla materia colorante.

L'ammoniaca precipitava quest'ultima.

La materia colorante così ottenuta non era pura: ma con replicate lavature si portava allo stato di purezza.

Il ferro si scuopriva in detta materia colorante.

Fourcroy e Vauquelin aveano scritto che nel cruore esiste il ferro allo stato di sotto-fosfato. Ma Vauquelin, avendo rinnovati gli sperimenti, conchiuse che nei globettini non v'entra neppure un atomo di ferro.

I globetti rossi del sangue mutano colore, quando vengono esposti al contatto dell'aria e di varii gaz.

Lover avea ben veduto il cangiamento di colore nel sangue per l'influenza dell'atmosfera: ma, addetto come era alle dottrine matematiche, derivò quel fenomeno da cagioni meccaniche.

Il nostro Cigna in sulle prime seguì Lower: ma non tardò a ritrarsi dalla sua teoria, adducendo che l'aria atmosferica è causa di quel cangiamento di colore.

Priestley insegnò che quel effetto si debbe al gaz ossigeno.

Young scrive che il nocciuolo centrale dei globetti è senza colore, e che il solo inviluppo contiene la materia colorante.

Berzelio osservò che i globetti cruorosi assorbono prontamente il gaz ossigeno, quando il sangue viene esposto ed agitato all'aria: e che il siero non produce alcun mutamento nell'aria, se non quando incomincia ad imputridirsi.

Bauer trovò altri globetti nel sangue. Appariscono come tante piccole macchie. Siffatti globetti non si osservano, se non dopo alcuni giorni che il sangue è stato cacciato: e allora veggonsi in ispezieltà nel siero. Egli è dunque probabile che quei globetti non esistano nel vivente, ma sieno un prodotto delle chimiche alterazioni.

Everardo Home li chiama globetti di linfa.

Bauer trovò i globetti di linfa nel coagolo d'un aneurisma: ma qui possiam credere che avesse avuto luogo qualche alterazione.

E veramente nello stato naturale niuno osservò questi globetti.

La cotenna è quasi interamente formata da'globetti linfatici.

Bauer volle che i globetti di linfa sien simili ai globetti sanguigni spogli del loro inviluppo. Bostock ebbe a vedere alcuni fatti che parevano pruovare il contrario.

Il siero del sangue è liquido, trasparente, d'un color di paglia, alquanto viscoso. Il peso specifico si è di l. 025. Cangia in verde i colori azzurri vegetali. Si coagola ad una temperatura di $72 \frac{1}{2}$ gradi del termometro centigrado: si fa bianco ed opaco. Questa massa opaca appesa ad una cordicella lascia colare una materia liquida la quale si dice sierosità del sangue. Si può agevolare la separazione della sierosità col lavare il coagolo bianco mentovato. Allora il coagolo si prosciughi ad una moderata temperatura: si avrà un'apparenza di membrana, senonchè non ha organizzazione di sorta.

Si scorge adunque come il siero del sangue è in gran parte formato dall'albumina.

Anche la fibrina si coagola: ma spontaneamente col semplice riposo: il calore fa coagolare l'albumina e non la fibrina.

Osservasi un' altra differenza che è relativa all' apparenza del coagolo. Nel coagolo della fibrina si hanno tanti filamenti: non in quello dell' albumina.

Vi sono alcuni agenti, oltre il calorico, che coagolano il siero del sangue: e sono l' alcool, gli acidi, i sali metallici, il concino.

Brande trovò che la corrente galvanica al polo negativo produce lo stesso effetto.

Bostock fa riflettere che nel coagolo del siero mediante i reattivi ponderabili non si hanno assolutamente gli stessi effetti.

L' alcool e i più forti acidi minerali esportano una porzione d' acqua.

Il concino ed i sali metallici si uniscono all' albumina e danno un precipitato indissolubile. È perciò precipitazione anzi che coagolazione.

Butt fu il primo a far conoscere la sierosità del sangue nel 1760. Cullen ne descrisse le sue proprietà. Fourcroy, Vauquelin, Parmentier, Deyeux dissero d' aver trovata in essa una gran quantità di gelatina. Bostock nel 1805, e 1806 non trovò neppure un atomo di gelatina nella sierosità nè in qualsiasi altro fluido albuminoso. Berzelio, Marcet, Brande confermarono l' asserzione di Bostock.

Nella sierosità si trova una materia di suo genere, sempre unita alla soda, e ad altri sali, la quale non si può separare senza scomporla.

Marcet la chiamò materia mucosa estrattiva: Bostock materia incoagolabile.

Il fuoco, il sublimato corrosivo, il concino operano sui sali suoi, ma non su di essa.

Il nitrato d'argento in contatto della luce l'annerisce.

Brande pretende che la sierosità si coagoli in parte al polo negativo dell' apparato di Volta.

Bostock pensa che in quella congiuntura la sierosità conteneva qualche porzione di albumina.

Berzelio crede che la materia estrattiva di Marcet sia un lattato impuro di soda.

Bostock non niega la presenza del lattato di soda nel sangue: ma pretende che la sierosità sia una materia diversissima: perocchè si comporta variamente co' chimici reattivi.

Nel sangue esistono più sali che sono uniti alla sierosità.

Guglielmini fu il primo a farli conoscere: Rouelle ne disaminò la natura. Marcet e Berzelio diedero notizie più esatte.

Si lavi replicatamente l'albumina: si avrà separata la sierosità. Si svapori il liquido: s'incenerisca il residuo. Si avranno le materie saline.

Mille grani di siero danno:

Sali . . . . grani	9
Idroclorato di soda . . . . . . Idroclorato di potassa	6 $\frac{1}{2}$
Sottocarbonato di potassa . . . Solfato di potassa	1 $\frac{1}{2}$

Solfato di calce	}	1
Solfato di ferro		
Solfato di magnesia		

Questo è quanto ottenne Marcet.

Berzelio ammette lattati. Pensa che il solfato di potassa e i fosfati terrosi forminsi durante il processo della combustione.

La presenza de' lattati è tuttor controversa.

Il siero annerisce l'argento: in istato di scomposizione esala un gaz che annerisce l'acetato di piombo. Quindi si conchiuse che contiene zolfo. Del resto non si hanno altri indizi.

Gay-Lussac e Thenard determinarono le proporzioni de' principii costituenti delle tre materie del sangue.

	Albumina.	Fibrina.	Gelatina.
Carbonio	52. 883	53. 36	47. 881
Ossigeno	23. 872	19. 685	27. 207
Idrogeno	7. 54	7. 021	7. 914
Azoto	15. 705	19. 934	16. 998

Vi sono differenze tra il sangue arterioso ed il sangue venoso.

Il primo è d'un rosso vermiglio, esala un odore più forte: è più caldo di uno o due gradi: ha una maggior capacità per lo calorico.

Secondo Davy il calorico specifico del sangue arterioso sta a quello del sangue vinoso :: 913: 903.

Il sangue arterioso è più pesante del venoso.

Dalle osservazioni di Davy risultò che il peso del sangue arterioso sta a quello del sangue venoso :: 1049: 1,052.

Il sangue arterioso contiene una minor quantità di siero, ed è più tardo a rappigliarsi.

Davy trovò che il siero del sangue arterioso sta a quello del sangue venoso :: 10 257: 10 264.

Dumas e Prevost osservarono che il cruore del sangue arterioso sta a quello del sangue venoso :: 1,100: 1,000.

Il sangue subisce mutamenti ne' vari periodi della vita e nelle differenti condizioni dell'incitamento.

Ne' vecchi avvi più azoto.

Nell'adulto trovasi maggior copia di fibrina.

Manca la fibrina nel feto, per quanto risultò dalle osservazioni di Fourcroy.

Il sangue nell'arteria aortica, e nelle vene polmonari è rosso.

È nero nello vene cave e nelle arterie polmonari.

Il sangue rosso è più caldo di meno di un mezzo grado del termometro centigrado.

Nelle malattie il sangue muta colore e consistenza.

Fu tempo in che i medici riguardavano questi vizii come primarii.

Baglivi fu il primo ad opporsi alla patologia animale: Cullen l'atterrò.

§. 3.

Siero si appella quell'umore il quale esalato dalle arterie bagna le membrane sierose.

Hewson raccolse il siero da animali spenti di morte violenta.

Pel riposo si rappigliava.

Bostock esaminò il siero del pericardio.

Questo umore sembra al siero del sangue.

Svaporato insino a siccità lascia un residuo che agguaglia 0. 077 del suo peso.

Esposto al grado della bollitura dell'acqua diviene opaco viscoso.

Il deutocloruro di mercurio produce un copioso precipitato.

Si ridiscioglia il precipitato: il deutocloruro di mercurio non indurrà più alcun mutamento.

Saturato il siero del deutocloruro di mercurio non viene più alterato dall'infusione di noce di galla.

L'acetato di piombo produce un copioso precipitato. Il quale effetto si osserva egualmente, quando il liquido è stato svaporato a siccità, e il residuo si è nuovamente sciolto nell'acqua.

Il nitrato d'argento produce un precipitato.

Il deutocloruro di mercurio svela l'albumina.

L'acetato di piombo, il muco.

Il nitrato d'argento, l'acido idroclorico.

Dunque i corpi meati del siero sono

Acqua	92. 0
Albumina	5. 5
Muco	2. 0
Idrocloruro di soda	0. 5

Bostock ammise nel siero una sostanza peculiare non coagolabile. Non ne determinò la natura.

Beclard tenne che quella sostanza fosse un muco gelatiniforme, molto somigliante a quello che rincontrasi nell'albumina coagolata del siero del sangue.

Schwilguè aggiunse a' mentovati materiali una materia estrattiva e una materia grassa.

§. 4.

La grascia ha un sapor dolce, anzi scipito, un odore appena sensibile, quando è riscaldata: pesa meno che l'acqua.

Nell'uomo è bianchiccia. Nella serie degli animali è bigia, azzurrognola, verdastra, rossigna.

È di consistenza oleaginosa.

Nel vivente non ha mai quella densità che presenta nel cadavere.

Olao Borrichio nel decimosettimo secolo portò la sua attenzione sul fumo acre che si svolge dalla pinguedine assoggettata ad un'alta temperatura.

Nel 1740 Carteuser la riguardò come un olio ispessito da un acido.

Grutsmacher nel 1748 esaminò l'acido dell'adipe.

Rhades nel 1753 trattò della grascia dietro invito di Haller.

Knape considerò l'acido della pinguedine come di propria ragione.

Ad un tempo Segner fecene molti esperimenti su detto acido.

Crell nel 1779 ottenne allo stato di purezza l'acido, e ne fece conoscere meglio le proprietà.

Bergmann considerò le varie combinazioni del medesimo.

Guyton De-Morveau camminando sulle tracce dello Svedese poggiò a più alta meta.

Berthollet trovò che l'acido, di cui parliamo, contiene ossigeno.

Crell e più altri il tenevano per un edotto.

Fourcroy pruovò essere un prodotto. Egli è stato il primo, che trattando la grascia coll'acido nitrico, osservasse com'essa viene addensata.

Per ottener pura la grascia, si procede così. Si tagli in tante fettoline: si liberi da' rimasugli de' tessuti: si lavi: si sprema: si rilavi: si trituri in un mortaio: si faccia fondere in un recipiente di porcellana o di maiolica con alquanto d'acqua: si lasci al fuoco, sinchè tutta l'acqua siasi dissipata, lo che si conoscerà dal cessar dello schiopettio: si schiumi: si coli in un vaso freddo e nuovo.

Si rappiglia in una massa bianca, granita, cristallina, ontuosa, fusibile fra le dita.

Si fonde tra i 40, e i 70 grani del termometro centigrado.

Esposta ad un gran fuoco al contatto dell'aria manda vapori acri per cui sono irritati gli occhi e la strozza. Questo fumo s'infiamma: la grascia continua a bruciare, sinchè sia ridotta a carbone.

Mediante la distillazione si ha: acqua scipita, non alterata da' reattivi, eppur tuttavia intorbidantesi in processo di tempo ed esalante un odor puzzolente: gaz acido carbonico: un vapore acido: una parte d'olio non scomposto: una fuligine carbonosa.

Il vapore acido è appunto l'acido sebacico. Fu così denominato, perchè si ottiene dal grasso detto pur sevo.

La grascia conservata all'aria, specialmente calda, si colora in giallo od in aranciato: irrancidisce. Qui pure si forma l'acido sebacico.

Poerner, per togliere il rancidume alla grascia, la lavava replicatamente coll'acqua. L'acido sebacico viene da questa esportato.

Machy si valea dell'alcool.

La grascia si unisce agevolmente collo zolfo.

L'acido solforico infosca la grascia. Combina insieme ossigeno ed idrogeno per formar acqua con cui ha molta affinità. Il carbonio prevalente dà il color fosco all'adipe alterato.

L'acido nitrico, operando sulla grascia, la colora in giallo aranciato. Si ha svolgimento di gaz nitroso e di gaz azoto. Intanto essa si addensa. Si ha così la pommata ossigenata cotanto decantata da Alyon nelle malattie della pelle.

Gli alcali caustici combinandosi colla pinguedine danno saponi.

Parecchi sali esercitano una gran possanza sulla pinguedine.

Il nitrato di mercurio è specialmente atto ad alterare la grascia. Si ha dalla loro reazione l'unguento citrino. L'ossido di mercurio abbandona l'acido nitrico: passa allo stato di ossido giallo: l'acido nitrico addensa la pinguedine: si svolge gaz azoto.

La grascia si combina con molte sostanze vegetali ed animali. Discioglie facilmente gli estratti, le materie coloranti verdi, i balsami, le resine, le gomme resine.

L'alcool non ha alcuna azione su di essa.

Gli umori animali albuminosi s'uniscono con esso mediante una protratta triturazione.

Chevreul ha dimostrato che la pinguedine è composta di due materiali immediati affatto distinti. Chiamò l'uno stearina: l'altro elaina.

La stearina è solida, senza colore, insipida, quasi inodora, solubile nell'alcool, fusibile a 50 gradi.

L'elaina è giallognola, più leggiera dell'acqua, solubile nell'alcool: liquida ancora a zero.

Berard e Saussure trovarono che la grascia è composta di carbonio, idrogeno, ossigeno.

La pinguedine è più densa nel tessuto celluloso sottocutaneo e dintorno a' reni: assai più fluida fra le fibre muscolari e presso a' visceri mobili: come ad esempio cuore, ventricolo, intestina.

Nel feto è una tremola gelatina.

§. 5.

Tre sono gli umori dell'occhio: l'acquoso: il cristallino: il vitreo.

L'acquoso è contenuto nelle due camere. Viene esalato da una membrana nella cui cavità è contenuto.

Il cristallino ed il vitreo sono contenuti nelle cellette di peculiari membrane.

Diconsi impropriamente umori. Nel loro interno avvi molto di tessuto solido: sebbene sieno così tenui le fibre che sfuggano ad ogni acutezza dell' occhio.

L'umore acquoso è chiaro e trasparente come l'acqua: ha poco odore e poco sapore, sinchè è recente. Il suo peso specifico è 1. 0053 alla temperatura di 15. 11 del termometro centigrado.

Recente altera appena le tinture azzurre vegetali.

Esposto all'aria si svapora lentamente e spande un lieve odore di putridume.

Mediante la bollitura si ottiene un lievissimo coagolamento.

Se si svapori insino a siccità, di cento parti se ne hanno per residuo otto.

Il concino forma un precipitato, tanto prima che dopo la bollitura.

Il nitrato d'argento produce un precipitato.

Gli altri sali metallici non apportano alcun mutamento.

L' umore vitreo ha le medesime proprietà che l' umore acquoso. Il peso specifico è appena appena maggiore.

La lente cristallina è appena sapida: pesa 1. 0765.

Prontamente imputridisce.

Si scioglie quasi interamente nell' acqua.

La dissoluzione si coagola in parte per lo calore.

Il concino produce un precipitato, tanto prima che dopo la coagolazione.

Il nitrato d' argento non induce mutamento.

Dunque l' umore vitreo contiene: acqua: albumina: gelatina: non idroclorato di soda.

Nichols trovò tracce di fosfato calcare.

L' umor vitreo, per quanto risultò dall' analisi di Berzelio, è composto di

Acqua	98. 10
Albumina.	alcun poco
Idroclorato e lattato	1. 13
Soda con una materia solubile nell' acqua	0. 75

L' umor cristallino contiene

Acqua	58. 0
Materia peculiare analoga alla materia colorante del sangue . .	35. 9
Idroclorati, lattati e materia animale solubile nell' alcool	2. 4

Materia animale solubile nell'acqua e fosfati	1. 3
Residui della membrana capsulare	2. 4

L'umor vitreo contiene:

Acqua	98. 40
Albumina	0. 18
Idroclorati e lattati	1. 42
Soda con materia animale solubile nell'acqua	0. 02

§. 6.

Da gran pezza i fisiologi videro una certa analogia fra la traspirazione cutanea e l'orina. E' vollero che la sola differenza consistesse in una diversa quantità d'acqua che è di veicolo agli altri materiali: maggiore nella perspirazione cutanea, minore nell'orina.

Fourcroy e Vauquelin trovarono l'urea nel residuo della traspirazione del cavallo.

Il perspirabile cutaneo, per quanto risulta dall' analisi di Thenard, è composto di molta acqua: d'alcunchè d'acido acetico libero: d'idroclorato di soda: d'idroclorato di potassa: di fosfato calcare: d'ossido di ferro: infine d'una materia animale peculiare, molto analoga alla gelatina.

Berzelio vuole che l'acido non sia acetico, ma lattico.

Avvi pure dell'acido carbonico.

L'analisi dell'umor perspirabile cutaneo è ben

lungi dall'essere esatta: od almeno i risultamenti sinquì sono stati molto discrepanti.

Le differenze procedono, non da colpa de' chimici, ma dalla variabilità dell' umore.

Il perspirabile cutaneo contiene varii materiali secondo infinite circostanze.

L' odor de' varii individui è diverso, secondo che varie sono l' età e la complessione.

Non vi ha chi ignori come i cani al solo odore riconoscano il padrone in mezzo alle affoltate.

Noi dunque ci limiteremo a dire che il perspirabile Santoriano o cutaneo contiene: molta acqua: acido carbonico: acido fosforico, seppur vuolsi prestar fede a Berthollet: varii materiali animali i quali però non sono egualmente costanti.

§. 7.

Il perspirabile polmonare è, come il cutaneo, composto di gaz acido carbonico e d' una sierosità albuminosa allo stato di vapore.

Edwards trovò che la membrana mucosa polmonare in certi casi esala gaz azoto: costantemente nella primavera e nella state.

§. 8.

Vepfer, Brunner, Viridet, Floyer, Rast diedero alcune nozioni sul sugo gastrico: ma esse erano molto inesatte.

Nel 1744 Reaumur esaminò con accuratezza detto umore.

Dopo di lui Gosse a Ginevra, Scopoli e Spallanzani a Pavia replicarono gli sperimenti.

Fourcroy, Vauquelin, Macquart, Brugnatelli, Carminati, Iurine, Toggia arricchirono con generosa emulazione la fisiologia e la chimica di leggiadri tentativi.

Eppur nullameno non abbiamo ancora di che rimanerci soddisfatti. La difficoltà, anzi l'impossibilità di avere il sugo gastrico allo stato di purezza è cagione che l'analisi sia tuttora molto imperfetta.

Fu rincontrato or acido, or alcalino.

Se tuttavia riflettiamo che nel più degli uomini si trovò inalterabile per le tinture azzurre vegetali, penseremo che quelle proprietà non erano consentanee allo stato naturale.

Tutti consentono che possiede un'azione poderosissima a sciogliere le materie alimentari: anzi pure altri corpi: perfino i metalli.

Le monete inghiottite sono manifestamente intaccate.

E intanto altri corpi mollicci e tenerissimi sfuggono all'azione del sugo gastrico. Tale è la membrana de'granelli d'uva.

Montegre ai dì nostri niegò senza esitazione il sugo del ventricolo. Noi discuteremo la sentenza di lui, quando favelleremo della digestione.

§. 9.

La sinovia è un umore il quale bagna di continuo le teste ossee e le cavità articolari.

Non sono ancor d'accordo gli anatomici e i fisiologi, se sia separata da glandule, ovvero esalata dalle arterie.

Noi siamo debitori a Margueron dell' analisi della sinovia del bue.

È un liquido viscoso, semitrasparente, d'un color bianco verdognolo, d'un odore simile a quello dell' ovaia delle rane.

Piglia in brieve la consistenza della gelatina tremola.

Questo effetto ha luogo a qualsiasi temperatura, ed anche fuori del contatto dell' aria.

La sinovia, dopo essersi rappigliata, ricupera in brieve la sua fluidità e depone ad un tempo una materia filamentosa.

Si mesce facilmente all' acqua e dà ad essa una notabile viscosità. Se il mescuglio venga agitato, si ha uno spumeggiamento.

Mediante la bollitura si fa lattiginosa: depone alcune pellicelle sulle pareti del vaso: ma non per questo si diminuisce la viscosità.

L' alcool produce un precipitato bianco: ed è di albumina. Monta a 4. 52 del tutto. Il liquido conserva pur sempre la sua viscosità.

Si versi sopra acido acetico. Scompare ogni viscosità: si depone una materia sotto forma di bianchi filamenti che presentano i caratteri del glutine vegetale.

Gli acidi concentrati, gli alcali puri, e l'acqua fredda sciolgono quella sostanza.

La dissoluzione acquosa spumeggia.

Gli acidi e l'alcool precipitano in fiocchi la materia fibrosa. Essa forma: 11. 86.

Concentrando il liquido mediante l'evaporazione, poichè si sono separate le mentovate sostanze, si hanno cristalli di acetato di soda.

Gli acidi solforico, nitrico, idroclorico, acetico concentrati, l'acido solforoso danno un precipitato di fiocchi bianchi: i quali in brieve nuovamente si sciolgono. Intanto persiste la viscosità del liquido.

Gli acidi summentovati allungati col quintuplo d'acqua sminuiscono la trasparenza della sinovia senza alterarne la viscosità.

Maggiormente annacquati, talchè appena rimanga sentore di acidità, precipitano la materia filamentosa: ma la viscosità scompare.

Esposta la sinovia all'aria secca si spoglia d'ogni parte liquida: si riduce infine ad una sostanza squamosa in cui osservansi cristalli cubici, e una fioritura bianca salina. I cristalli sono d'idroclorato di soda. Esso forma 1. 75 del liquido. La fioritura salina è del carbonato di soda.

La sinovia imputridisce con molta facilità in un'aria umida.

Alla distillazione somministra sul principio un'acqua prontamente alterabile: quindi un'acqua carica d'ammoniaca, di olio empireumatico e di carbonato ammoniacale.

Il residuo esposto alla lissiviazione, fatto svaporare, dà idroclorato di soda, e carbonato di soda.

Il carbone contiene alcunchè di fosfato calcare.

I componenti adunque della sinovia sono:

Materia fibrosa	11. 86
Albumina	4. 52
Idroclorato di soda	1. 75
Soda	0. 71
Fosfato di calce	0. 70
Acqua	80. 46

Non abbiamo sinquì l'analisi della sinovia dell' uomo.

Thomson sospetta che o contenga diversi principii, o possa subire mutamenti morbosi.

Il secondo punto è più probabile.

Infatti nelle malattie gli umori subiscono notabili cangiamenti.

§. 10.

La membrana, che avvolge immediatamente il feto, dicesi amnio: essa contiene nella sua cavità un umore il quale fu detto liquore dell'amnio, o semplicemente liquore amnio.

Vauquelin e Buniva operarono l'analisi di detto umore.

Ha un colore leggermente lattiginoso, un odor fatuo, un sapore alcun poco salmastro.

Mediante la feltrazione si ha affatto trasparente.

Pesa 1. 005: cangia in verde la tintura di violetta,

ed in rosso la tintura di tornassole. Sbattuto spumeggia.

Esposto al calore diviene più opaco. Esala l'odor del bianco d'uovo cotto.

Gli acidi il rendono trasparente. Gli alcali precipitano una materia animale in fiocchi. Lo stesso fa l'alcool. Il precipitato fioccoso raccolto e disseccato diviene trasparente e fragile, come se fosse colla forte.

L'infusione della noce di galla produce un sedimento bruno. Il nitrato d'argento dà un precipitato bianco.

Svaporato presenta alla superficie una pellicella trasparente. Il residuo è 0. 012 dell'intero. Svaporata l'acqua che trovasi sotto la pellicella, si hanno lapillazioni d'idroclorato di soda, e di carbonato di soda. Il residuo, bruciandolo, spande un odor fetido ammoniacale. Le ceneri contengono carbonato di soda, fosfato di calce, carbonato di calce.

Dunque il liquore dell'amnio è composto di

Acqua	98. 8
Albumina	1. 2
Idroclorato di soda . . .	
Soda	
Fosfato di calce	

Il liquore amnio depone sul feto una materia che ha molta rassomiglianza colla sostanza cacciosa del latte.

Vauquelin e Buniva ne diedero pure l'analisi di detta sostanza.

È bianca: ontuosa: indissolubile nell' acqua nell' alcool, negli olii: si scioglie in parte negli alcali caustici, formando una specie di sapone.

Decrepita sui carboni ardenti: si dissecca: in seguito annerisce: spande vapori empireumatici. Il residuo è di difficile incenerazione.

Esposta ad un' elevata temperatura in un crogiuolo di platino decrepita: lascia trasudare un olio: si corruga a foggia del corno: lascia un residuo che è in gran parte composto di carbonato calcare.

Vauquelin e Buniva sono d' avviso che la materia cacciforme sia l' albumina del liquore amnio, alterata.

I due lodati Scrittori trovarono nel liquore amnio della vacca un acido cui diedero il nome di acido amniotico. Ma esso non esiste nel liquore amnio delle donne.

§. 11.

Il mòccio o muco è un umore il quale è separato da peculiari glandule che sono sparse lungo le cavità che s' aprono al di fuori.

Fourcroy e Vauquelin, avendo eseguito l'analisi del muco delle narici, vi trovarono gli stessi principii che nelle lagrime.

Il muco, per quanto risulta dall'analisi di Fourcroy, Vauquelin, Berzelio, è composto di

Acqua	933, 9
Materia mucosa	53, 3

Idroclorato di potassa e di soda . .	5, 6
Lattato di soda unito a materia animale	3, 0
Soda	0, 9
Fosfato di soda, albumina, materia animale, solubile nell' acqua, insolubile nell' alcool	3, 5

Contiene una gran quantità del materiale immediato detto muco da Bostock. Assorbe questo principio avidamente l' ossigeno atmosferico: acquista quindi della consistenza e della viscosità.

Non si è sinquì operata un' analisi esatta del muco che trovasi in altre parti. Le proprietà fisiche sono le medesime. Quindi tutto ne induce a credere che medesime sien pure le proprietà chimiche.

Il muco esiste pure nelle lagrime. Non s' ispessisce, perchè non si sofferma lungamente esposto al contatto dell' aria, ma viene tosto trasportato fuori del corpo o alle narici. Ma nelle fistole lagrimali detto umore si ferma lungamente esposto al contatto dell' aria, il muco assorbe l'ossigeno atmosferico, e si ha ispessimento.

§. 12.

Il sevo cutaneo non è stato sinquì con tutta severità esaminato.

Possiamo tuttora facilmente conoscere le precipue sue proprietà.

La sua natura oliosa è manifestissima. Quando noi siamo stati lungo tempo senza prender bagni, l'acqua non si attacca alla pelle: ma usciamo pressochè asciutti, se non ci stropicciamo.

Forma nell'ambito del corpo uno strato tenuissimo, eppur tale da esser sensibile. Stropicciandoci nel lavarci, si fanno degli ammassi di sevo.

Acquista un odore ingrato. Quelli che non tengonsi netti della persona, esalano un fetore, dovuto senza dubbio all'alterazione del sevo cutaneo.

Lavandoci le mani nel lissivio, abbiamo un sapone. Locchè indica la natura oliosa del sevo.

Il sevo cutaneo sembra avere una certa analogia col cerume delle orecchie, e coll'umore Meibomiano. Non è tuttavia identico, siccome vorrebbe Adelon.

Le differenze tra il cerume delle orecchie e l'umor Meibomiano sono troppo manifeste per poterli confondere.

La diversa struttura delle glandule sebacee basterebbe a dimostrare la peculiare natura dell'umore separato.

Insomma sono umori simili, non identici.

Il perspirabile cutaneo, e forse l'esalazione della grascia, inducono molte varietà nel sevo.

Si potrebbe appellare umore sebacico, se questo vocabolo non si fosse assegnato all'acido dell'adipe.

Se la medicina non sovrabbondasse già di termini, io proporrei di chiamar l'acido, che ottiensi dalla pinguedine, acido pionico.

§. 13.

Il cerume è un umore che viene separato da peculiari glandule che trovansi lungo il canale uditivo.

È d'un color giallo d'arancio e d'un sapore amaro.

Leggiermente riscaldato su d'una carta, si fonde e imprime su di essa una macchia, come fosse un olio: spande in quella un odore leggiermente aromatico.

Posto su carboni ardenti si rammollisce e spande un fumo bianco simile a quello che esala la grascia quando viene bruciata. Poscia si fonde, si gonfia, piglia un color oscuro, spande un odore ammoniacale ed empireumatico. Vi resta un leggier carbone.

Sbattuto nell'acqua forma una specie d'emulsione, la quale prontamente imputridisce e depone fiocchi bianchi.

L'alcool ad una certa temperatura discioglie o. 625 del cerume. I rimanenti o. 375 hanno i caratteri dell' albumina. Questo tuttavia non è puro, ma è unito ad alquanto di materia oliosa.

Svaporato l'alcool lascia un residuo aranciato, assai amaro, molto simile e per l'odore e per la consistenza alla trementina.

Riscaldato si fonde, si svapora: spande un fumo bianco: non si ha alcun residuo.

Quel residuo ha molta rassomiglianza colla resina della bile.

L'etere scioglie pure il cerume. La dissoluzione riesce meno amara e d'un color più chiaro.

Bruciando la parte albuminosa del cerume, si hanno vestigie di soda e di fosfato di calce.

Osservando che la parte sciolta dall'etere è meno colorata che quella sciolta dall'alcool, è supposta la presenza d'una materia colorante.

Vauquelin ottenne dal cerume: albumina: olio spesso: materia colorante: soda: fosfato di calce.

§. 14.

Le lagrime sono un umore il quale viene separato da una glandula che trovasi al lato esterno di ciascun' orbita.

È trasparente: senza colore: non ha odor gran fatto sensibile. Il sapore è leggiermente salmastro. Pesa alcun poco più dell'acqua distillata. Cangia in verde le tinture azzurre vegetali, come per esempio la tintura de' fiori di malva o di violetta.

Si unisce coll'acqua a qualsiasi temperatura, in qualunque proporzione.

Gli alcali il rendono più fluido.

Gli acidi minerali non vi inducono alcun mutamento manifesto.

Esposto all'aria si svapora a poco a poco e s'ispessisce.

Poichè è ridotto quasi allo stato di siccità, forma

molti cristalli cubici avvolti da una specie di mucilagine. Sono d'idroclorato di soda. Avvi tuttavia un eccesso di alcali: epperciò cangiano in verde i colori azzurri vegetali.

La materia mucilaginosa, che cuopre le lapillazioni d'idroclorato di soda, per la disseccazione assume un color giallognolo.

Il liquido lagrimale bolle come l'acqua: in tale occasione dà una schiuma alla sua superficie.

Continuando l'evaporazione, si ha infine un residuo di o. o4 d'una materia giallognola.

Questo residuo distillato ad una elevata temperatura somministra: acqua: olio: un residuo composto di vari sali.

Versando alcool sull'umore lagrimale, si ha il precipitato d'una materia mucilaginosa sotto forma di fiocchi bianchicci.

Si faccia svaporare la dissoluzione alcoolica. Si avranno tracce d'idroclorato di soda, e di soda.

Il residuo contiene fosfato di calce, e fosfato di soda.

Le lagrime impertanto sono composte dei seguenti ingredienti: acqua: muco: idroclorato di soda: soda: fosfato di calce: fosfato di soda.

I sali non formano che o. o1 del tutto.

§. 15.

La saliva viene separata da sei glandule, tre per parte: è trasportata alle cavità della bocca, onde conferire alla masticazione.

È un fluido limpido come l'acqua, ma viscoso: inodoro: insipido: pesa 1. 80.

Mediante l'agitazione spumeggia.

Non si mesce facilmente nè all'acqua nè all'olio. Tuttavia, se venga triturata in un mortaio, si può mescolare coll'acqua.

Assorbe avidamente il gaz ossigeno atmosferico.

Thenard osservò che la saliva, dopo essere stata esposta al contatto dell'aria, e tanto più se siasi sbattuta, ossida molto più prontamente i metalli.

La saliva esposta alla bollitura nell'acqua precipita fiocchi d'albumina. Mediante la feltrazione l'albumina si separa. Se si aggiunga acqua al liquido, si precipita l'albumina senza dover ricorrere alla feltrazione.

Esposta all'evaporazione si gonfia notabilmente: formansi lapillazioni di piccioli cubi i quali sono idroclorato di soda.

La viscosità della saliva, la proprietà che ha di assorbire l'ossigeno, e d'ispessirsi dimostrano la presenza del muco.

Se ne ha una pruova più certa facendo reagire l'acetato di piombo. Si ha così un precipitato molto abbondante.

La distillazione della saliva somministra: quattro quinti d'acqua quasi pura: in seguito alquanto di carbonato ammoniacale: dell'olio: d'un acido il quale forse è il prussico. Il residuo, che è all'incirca 0. 01 $\frac{1}{2}$, è composto d'idroclorato di soda, fosfato di soda, fosfato di calce.

Bostock trovò che l'albumina forma o. 04 e il muco o. 50 delle parti solide della saliva.

Gli acidi e l'alcool ispessiscono la saliva. Gli alcali ne svolgono ammoniaca. L'acido ossalico ne precipita della calce. I nitrati di piombo di mercurio e d'argento precipitano gli acidi fosforico e idroclorico.

Dunque la saliva, oltre l'acqua che ne forma i quattro quinti, contiene: muco: albumina: idroclorato di soda: fosfato di soda: fosfato di calce: fosfato ammoniacale.

§. 16.

Non abbiamo sinquì cognizioni esatte sull'umore pancreatico. Tutti i chimici però s'accordano nel dire che esso ha molta rassomiglianza colla saliva. E veramente la struttura del pancreate è simile a quella delle glandule salivari, e le proprietà fisiche de' due umori presentano molta analogia.

§. 17.

La bile è un umore che vien separato dal fegato. È giallo-verde, amara, d'un odor particolare. Pesa alcun poco più dell'acqua.

Mediante una forte agitazione spumeggia come il sapone. Per questo fu detta sapone animale.

Si mesce facilmente coll'acqua, pigliando allora un color giallo. Non si unisce cogli olii. Scioglie facilmente alcun poco di sapone.

Versando l'acido idroclorico sulla bile, si svolge del gaz idrogeno solforato.

Se su cento parti di bile bovina si versino quattro parti d'acido idroclorico concentrato, si ha coagolamento: ma dopo alcune ore una parte si fa nuovamente liquida. Si feltri. Si avrà sal feltro, una materia bianca che presenta tutte le proprietà dell'albumina. Essa viene precipitata dalla bile per mezzo dell'alcool, dell'acido acetico, del solfato di potassa e dell'idroclorato di soda.

Noi andiamo debitori a Ramsay della scoperta dell'albumina nella bile e della cognizione de'reattivi atti a precipitarla.

Cadet trovò che l'albumina forma 0. 52 della bile. Nè molto diversi furono i risultamenti ottenuti da Thenard.

L'acido, che è il più conveniente ad ottenere l'albumina della bile, si è l'acido idroclorico. Se non venga adoperato per eccesso, si ha precipitata l'albumina allo stato di purezza.

Dopo avere ottenuta la separazione dell'albumina mediante l'acido idroclorico, la dissoluzione presenta un bel color verde d'erba. Si faccia svaporare per alcune ore in una cucurbita di vetro posta su carboni ardenti. Si avrà un copioso precipitato, e il color verde è quasi interamente scomparso. Si faccia più lungamente svaporare. Si ha un sedimento simile al primo: il liquido prende il color della birra. La materia precipitata è la resina della bile.

Si può pure ottenere la resina biliare mediante l'acido nitrico: ma non è affatto pura. Ha un color giallo, e le sue proprietà sono alcun poco alterate.

Dopo aver separata la resina, si faccia svaporare la dissoluzione idroclorica. Si ottiene un sale che lapilla in trapezii. Ha un sopor dolcigno: ha molta rassomiglianza collo zucchero del latte.

Cadet è stato il primo ad osservare questa sostanza.

Cadet non l'otteneva allo stato di purezza: perocchè nella bile essa è sempre unita alla resina.

Thenard trovò il metodo di ottenerla allo stato di purezza. Egli fa reagire l'acetato neutro di piombo. La resina vien precipitata e non la zuccherina. Fa reagire il sottoacetato di piombo. Si precipita la materia zuccherina e non la resina.

La materia zuccherina si scioglie nell'acqua e nell'alcool: non fermenta: non dà ammoniaca alla distillazione: non soffre mutamento di sorta dall' infusione di noce di galla.

Facciansi svaporare sino a siccità cento parti di bile. Si ha un residuo che non pesa più che otto o dieci: ha un color nerastro. Si riscaldi fortemente in un crociuolo. Si gonfia, s'infiamma, spande densi vapori. Il residuo pesa 1. 09. Si liscivii coll' acqua. Si ha 1. 87 di soda lapillata.

Thenard ottenne 0. 5 di soda dalla bile. Kirwann ne ottenne alquanto meno.

Trovansi nella bile in poca quantità l'idroclorato di soda ed il fosfato di soda.

Dopo aver separati i sali, il residuo è d'un color nerognolo: dà alcune tracce di ferro.

Questo è stato osservato da Cadet.

La bile contiene ancora fosfato di calce. Cadet l'avea falsamente riputato un solfato.

Thenard scoperse nella bile il solfato di soda.

Distillata la bile a bagno maria somministra un liquido acquoso e trasparente che spande un odore assai forte simile a quello del muschio e dell'ambra: specialmente se la bile non sia recente, ma sia stata conservata più giorni prima di venire assoggettata alla distillazione. Il residuo è d'un verde bruno: assorbe l'umido atmosferico: si scioglie di leggieri nell'acqua. Se la distillazione venga eseguita in una ritorta, si ha un liquore acquoso giallastro, un odor fetido di carbonato e di acetato ammoniacali. Vien dopo un olio in pria leggiero e liquido: poi spesso, empireumatico, fetidissimo. Attaccasi del carbonato ammoniacale alle pareti del recipiente: si svolge una gran quantità di gaz idrogeno carburato, di gaz acido carbonico e di gaz idrogeno solfurato. Il carbone residuo è voluminoso, nero, spugnoso: si può ridurre facilmente in ceneri.

Esposta la bile ad una temperatura tra i diciotto e i ventiquattro gradi del termometro centigrado perde tostamente il suo colore e la sua viscosità.

Acquista un odore nauseabondo: precipita fiocchi mucilaginosi biancastri.

Quando si è avanzata la putrefazione, l'odor diviene gradevole e simile a quello dell'ambra.

Se dopo aver riscaldata la bile venga concentrata con una lenta evaporazione, si può conservare pel tratto di più mesi senza alterazione.

Thenard ottenne dalla bile del bue i seguenti principii.

Acqua	70.	
Resina	43.	
Materia zuccherina	41.	
Albumina	4.	
Soda	4.	
Idroclorato di soda	3.	2
Solfato di soda	0.	8
Fosfato di soda	2.	0
Fosfato di calce	1.	2
Ossido di ferro	0.	5

La bile dell'uomo non sembra gran fatto differire.

§. 18.

L'orina è quell'umore che si separa ne' reni, soggiorna per qualche tempo nella vescica, e viene a certi periodi evacuata.

Recente, è d'un color d'ambra, d'un odore aromatico simile a quello della violetta, d'un sapore salmastro ingrato. Pesa 1. 005.

Poichè si è raffreddata, dà un odor tutto diverso: è ingrato: s'appella odore orinoso.

Se si conserva l'orina per due o tre giorui, spande un altro odore che è simile a quello del latte in-cidito.

Col tempo cangiasi pure questo odore: e un altro ne emerge che è alcalino fetido.

Cangia in rosso la carta colorata dal tornassole.

La dissoluzione ammoniacale precipita una polvere bianca che è fosfato calcare.

Scheele fu il primo che il discoprisse.

L'acqua di calce dà pure un precipitato di fosfato calcare: ma molto più abbondante che non la dissoluzione ammoniacale.

Il fosfato di calce nell'orina è con eccesso di acido: ossia allo stato di soprafosfato.

Noi dobbiamo a Scheele siffatta scoperta.

Il fosfato di calce, per quanto risultò a Cruisskanh è o. 0011 del tutto.

Wollaston, Fourcroy, Vauquelin trovarono col fosfato di calce precipitato alquanto di magnesia.

Esso è unito all'acido fosforico nell'orina: ma l'ammoniaca e la calce lo scompongono: pigliano per sè l'acido, e precipitano la magnesia.

Facendo svaporare l'orina, si ha spumeggiamento. Esso è prodotto dallo sviluppo di gaz acido carbonico.

Proust pensa che il gaz acido carbonico sia contenuto nell'orina. Lo stesso aveano già sospettato

Priestley e Percival. Fourcroy e Vauquelin sono d'opinione che il gaz acido carbonico, che si svolge in tal congiuntura, non sia già un edotto, ma un prodotto dell'urea scomposto.

Proust osservò che l'orina conservata in barili nuovi depone lapillazioni di carbonato calcare.

Svaporata l'orina dà un precipitato di una polvere assai fina, che si attacca alle pareti del vaso. La potassa caustica scioglie questa sostanza. L'acido acetico la precipita dalla sua dissoluzione alcalina. Quel precipitato è un acido cui fu dato il nome di acido urico.

L'orina recente raffreddandosi dà un precipitato il quale è composto di fosfato di calce e di acido urico.

L'acido nitrico dilungato scioglie il precipitato spontaneo dell'orina.

Si riscaldi la dissoluzione: si svapori sino a siccità. Acquista un bel colore di rosa, se vi si contiene l'acido urico.

Lapilla in piccoli prismi rossi.

Egan osservò che tutti gli acidi mescolati coll'orina depongono l'acido urico in cristalli.

Si faccia svaporare l'orina recente sino a siccità: si separi la parte salina: si applichi il calore al residuo. Si ha un acido sublimato in cristalli.

Scheele fu il primo a trovare questo acido: ma si valea d'un altro metodo.

Facea svaporare l'orina recente insino alla con-

sistenza sciropposa. Si avea detto acido precipitato.

Proust assicura che l' acido ottenuto col metodo di Scheele non è già acido benzoico, ma d'altra maniera. Egli fa riflettere che l' acido nitrico scompone l' acido di Scheele, e non fa che imbiancare l' acido benzoico.

L' acido che si ottiene mediante la sublimazione è stato ottenuto la prima volta da Fourcroy e Vauquelin.

Tornerebbe utile che i chimici con replicati sperimenti determinassero se vi sieno due acidi, il benzoico e quello di Scheele.

L' acido benzoico non fa che o. 001 del tutto.

L' infusione della noce di galla dà un precipitato bianco.

Seguin fu il primo che tentasse questo sperimento.

Questo bianco precipitato monta a o. 0041 del peso della dissoluzione adoperata.

Facendo svaporare l' orina a lento fuoco insino a tanto che abbia pigliata la consistenza sciropposa, acquista un color bruno oscuro: spande un odore ammoniacale fetido: raffreddandosi dà un mucchio di differenti lapillazioni.

Su questa massa si versi a più riprese sino al quadruplo d' alcool: si esponga il tutto ad un blando calore. Il più si discioglie: si trova l' alcool che ha preso un color bruno. Si distilli in una ritorta

al bagno d'arena insino a consistenza sciropposa: si lasci in riposo. Nel raffreddarsi il liquido si hanno cristalli in lame quadrangolari che s'incrocicchiano.

Questa sostanza è l'urea.

Essa forma 0,95 dell'orina spogliata della sua acqua.

Per conoscere la presenza dell'urea nell'orina si ricorre all'acido nitrico.

Si svapori l'orina insino a consistenza sciropposa: si versi sopra l'acido nitrico concentrato. Si ha tosto un precipitato di molti cristalli bianchi e lucenti simili a quelli dell'acido boracico. Questi cristalli sono composti di urea e di acido nitrico.

Si faccia svaporare l'orina sino a consistenza di estratto: si mescoli allora con acido solforico: si distilli. Si separa una materia resinosa che è molto simile alla resina della bile.

In sul principio è molle: in seguito si presenta sotto la forma di polvere secca.

Ha la consistenza e il colore del castoreo. È assai solubile nell'acqua e nell'alcool. L'acqua la precipita dalla dissoluzione alcalina.

Proust scoperse la resina nell'orina.

E' pensa che sia la stessa resina biliare alterata alcun poco ne'reni.

Si faccia svaporare lentamente l'orina sino a consistenza sciropposa. Si hanno alla superficie molti cristalli ottaedri. La forma indicherebbe essere idroclorato ammoniacale: eppur sono idro-

clòrato di soda. L'urea ha questa proprietà di scambiare la forma de' cristalli nell' idroclorato di soda e nell' idroclorato ammoniacale.

Dopo aver separata l'urea dall' orina e lapillata per mezzo dell'alcool, si versi una sufficiente quantità d'acqua calda, perchè il tutto si disciolglia: si abbandoni la dissoluzione alla lapillazione spontanea in un vaso chiuso. A poco a poco depongonsi cristalli di due maniere. Gli inferiori hanno la forma di prismi romboidali appiattiti: i superiori quella di tavolette rettangolari.

Si tengano esposte per qualche tempo all' aria secca le tavolette rettangolari. Sfioriscono e cadono in polvere. I prismi romboidali non subiscono alterazione di sorta.

I prismi romboidali sono di fosfato ammoniacale unito ad alcun poco di fosfato di soda.

Le tavolette rettangolari sono di fosfato di soda unito ad alcun poco di fosfato ammoniacale.

Facendo svaporare l'orina, sovente fra gli altri sali si ha un picciol numero di cristalli cubici che sono idroclorato ammoniacale.

Per l'urea non lapilla il sale in ottaedri, siccome fu poc' anzi avvertito.

Facendo bollire orina in un recipiente d'argento, si osserva che esso recipiente annerisce: si fanno picciole croste di solfuro d'argento.

Berzelio trovò nell' orina

Acqua 933. 00

Urea	30.	10
Solfato di potassa	3.	71
Solfato di soda	3.	16
Fosfato di soda	2.	34
Idroclorato di soda . . .	4.	45
Fosfato d'ammoniaca . .	1.	65
Idroclorato d'ammoniaca .	1.	50
Acido lattico . . . . Lattato d'ammoniaca . Materia animale solubile nell'alcool	17.	14
Fosfati terrosi e calce . .	1.	00
Acido urico	1.	00
Muco della vescica	0.	32
Selce	0.	03

L' orina può contenere altre sostanze nello stato morboso.

Nel sedimento delle febbri intermittenti contiensi un acido detto rosacico da Proust.

Altre volte si rincontrarono nell' orina morbosa idroclorato di potassa e solfato di soda.

L' orina nel suo imputridire unisce in vario ordine e proporzione i suoi principii, talchè ne risultino nuovi composti. Tali sono: ammoniaca: carbonato ammoniacale: fosfato ammoniacale: fosfato ammoniaco-magnesiaco: urato ammoniacale: acetato ammoniacale: benzoato ammoniacale: idroclorato di soda: idroclorato ammoniacale: gelatina: fosfato calcare.

La distillazione produce quasi gli stessi effetti che la putrefazione. Si ha cioè: acqua con ammoniaca: carbonato d'ammoniaca lapillato: gli acidi dell'orina saturati d'ammoniaco: gelatina e fosfato calcare precipitati.

§. 19.

L'umore prolifico è stato raffrontato col seme de' vegetali: fu perciò detto seme. Sperma è voce greca che esprime lo stesso.

L'umore prolifico recente è un misto di due sostanze: l'una fluida lattiginosa: ed è l'umore prostatico: l'altra è densa mucilaginosa. Questa si tiene per vero seme.

Ha un odore ingrato, un sapore acre, irritante. Pesa più dell'acqua. Pestato in un mortaio spumeggia, e prende la consistenza d'una pommata. Converte in verde i colori azzurri vegetali.

Raffreddandosi diviene trasparente, e maggiormente s'addensa. In capo a venti minuti si fa nuovamente fluido: questo effetto ha egualmente luogo fuori del contatto dell'aria.

Prima di questa spontanea liquefazione è insolubile nell'acqua: in seguito si scioglie con tutta facilità.

Versando su siffatta dissoluzione alcool e clorio, si ottiene un precipitato di fiocchi bianchi.

Gli alcali promuovono la soluzione dell'umore prolifico nell'acqua.

Gli acidi lo sciolgono facilmente: gli alcali non tolgono gli acidi.

Gli alcali sciolgono parimenti quel liquido: e gli acidi non scompongono il composto.

La calce non muta il liquido recente. Poichè è rimasto per qualche tempo in una atmosfera umida e calda, svolge ammoniaca.

Il clorio precipita fiocchi bianchi e intanto esso perde il suo odore. Que' fiocchi sono indissolubili nell' acqua e negli acidi. L' umore acquista un color giallognolo. Questo indica la presenza del muco. Vauquelin trovò che esso costituisce : 0. 6 del tutto.

Esposto l' umore prolifico all' aria all' ordinaria temperatura, cioè di 15. 15 del termometro centigrado, poco a poco si cuopre di una pellicella trasparente, e in capo a tre o quattro giorni si osservano piccioli cristalli trasparenti prismatici a quattro facce, e terminati in piramidi tetraedre molto prolungate. Mediante la decantazione si ottengono separati. È tuttavia necessario annacquar alquanto il liquido. Detti cristalli sono di fosfato calcare.

Un' altra porzione di fosfato calcare si presenta sotto forma di corpicelli bianchi, rotondi.

Il fosfato di calce sale a 0. 03.

Se mentre si fa l' evaporazione l' aria diviene umida, formansi altri cristalli che sono di carbonato di soda.

Alla temperatura di 29 gradi, e quando l'aria diviene umida, formansi altri cristalli che sono di carbonato di soda.

Alla temperatura di 29 gradi, e quando l'aria è secchissima, l'umore prolifico si dissecca perfettamente; perde così o. 9 del suo peso. Il residuo è semitrasparente e fragile.

Esposto il seme alla temperatura di 29 allo incirca in un'aria umida assume il color giallo del tuorlo d'uovo: si fa acido: esala l'odor di pesce imputridito. La sua superficie si cuopre di *Byssus Septica*.

Disseccato quest'umore e riscaldato in seguito in un crogiuolo, si liquefà, piglia un color bruno, esala un vapor bianco: dà un odor di corno bruciato. Aumentando la temperatura, si gonfia, annerisce, svolge ammoniaca. Quando cessa questo svolgimento, si lavi la materia con acqua. Si avrà una dissoluzione. Si faccia svaporare. Ne risulteranno lapillazioni di carbonato di soda. Mediante l'incenerazione il residuo si riduce a una cenere bianca in cui si contiene fosfato calcare.

Dall'analisi di Vauquelin risulta che l'umore prolifico contiene:

Acqua	90
Muco	6
Fosfato calcare	3
Soda	1

§. 20.

L'umor prostatico è bianco lattato, viscoso, spesso: ha un odore animale fatuo.

Si rappiglia per l'alcool.

Non ne abbiamo ancor l'analisi.

Fourcroy dubita che contenga albumina, gelatina, soda, fosfato di soda e di calce.

La presenza dell'albumina sembra attestata dalla coagolazione per l'alcool.

La sua viscosità persuade della presenza della gelatina.

Gli altri materiali sono contenuti in tutti gli umori congeneri.

§. 21.

Il latte è un fluido che si separa nelle mammelle delle femmine di certi animali, detti perciò mammiferi, o mammali. Appellansi pure poppanti.

Il termine di mammiferi o mammali si riferisce alla femmina che dà il latte: la voce di poppante alla prole che se ne alimenta.

Il latte ha certi caratteri comuni a tutti i mammali: ne ha poi altri che sono peculiari a ciascuna specie.

Il latte di vacca è quello che è stato più accuratamente esaminato: infatti è più in uso che il latte delle altre specie.

Noi qui dunque parleremo in prima del latte di vacca: e poi passeremo a quello della donna.

Il primo, come si disse, è il meglio conosciuto: dee dunque servire, per dir così, di campione. Il latte umano non essendosi con eguale esattezza conosciuto, ed essendosi da' chimici raffrontato sempre al vaccino, noi crediamo non disforme al nostro assunto il seguire in questo luogo i chimici: fare una brieve digressione: non direttamente considerare il latte umano.

Il latte è un umore opaco, bianco, d'un odor particolare non forte, d'un sapore zuccherino assai grato.

Abbandonato a sè, in capo a poche ore cangia d'odore e di sapore. Si fa acidetto: arrossa i colori azzurri vegetali.

Entra in bollitura ed evaporazione quasi allo stesso grado che l'acqua. È più pesante dell'acqua e meno del sangue.

Lasciato in riposo, dopo qualche tempo spontaneamente si scompone. Si assembra alla sua superficie una sostanza giallognola, ontuosa. Essa appellasi crema.

Separisi questa crema. Il restante ha molto minor consistenza, ed è d'un color bianco azzurrognolo.

Si riscaldi alla temperatura di trentotto gradi del termometro centigrado: si aggiunga alquanto di presame o, come pur dicesi, gaglio, o coagolo. Con tal nome s'intende la membrana interna del ventriglio d'un vitello digerita nell'acqua e con-

servata con idroclorato di soda. Si avrà rappigliamento.

Rompasi il coagolamento. Il latte si sparte in due sostanze. L'una è solida e bianca: l'altra è fluida. Quella prima appellasi caccio, o materia cacciosa; la seconda siero.

Tre impertanto sono i materiali del latte: la crema: il caccio: il siero.

La crema o materia butirrosa è una sostanza giallastra, la quale esposta al contatto dell'aria va acquistando maggior consistenza. In capo ad otto o dieci giorni si cuopre alla superficie di mucidume o bisso: perde il sapore della crema ed acquista quello d'un caccio molto butirroso.

Ha molte proprietà degli olii. Pesa meno dell' acqua: è ontuosa al tatto: col tempo irrancidisce.

Fatta bollir per qualche tratto, presenta alla sua superficie una materia oliosa.

Non si scioglie nell'alcool: non negli olii.

Non si scioglie negli olii, perchè l'olio suo è unito a una porzione di caccio e di siero.

Mediante una prolungata agitazione si ottiene l'olio separato.

Dopo un certo tempo la crema si sparte in due porzioni: l'una è fluida: l'altra solida. Questa nomasi butirro.

Il butirro è d'un color giallo: ha la proprietà degli olii: si mescola facilmente con essi. Al trentesimo sesto grado del termometro centigrado si

fonde. Se ne separano una materia cacciosa del siero: e prende in allora l'apparenza d'un olio. Perde per tale operazione il suo sapore.

Il butirro col tempo irrancidisce. Lo che debbesi in gran parte a' materiali peregrini. Infatti, se sia ben lavato, è molto più tardo ad irrancidirsi.

Si era detto che il butirro coll'irrancidirsi svolgeva un acido. Deyeux e Parmentier non trovarono acido di sorta nel butirro irrancidito.

La distillazione del butirro somministra: acqua: un acido, un olio: poco residuo carbonoso. L'olio da prima è fluido: poi si addensa.

La crema recente dà difficilmente e lentamente il butirro. Lasciata in riposo per qualche intervallo di tempo subisce mutamenti. Si fa acidetta: allora è assai pronta a somministrare il butirro mediante l'agitazione.

Mentre il butirro si separa dall'altra sostanza cui era unito, l'acido passa in questa: talchè il butirro non dà più indizi di acidità.

Quando si prepara il butirro al contatto dell'aria, ne viene assorbita una notabile quantità.

Intanto il contatto dell'aria non è una condizione necessaria alla preparazione del butirro.

Tutto induce a credere che il butirro preparato al contatto dell'aria differisca da quello che si prepara nel vacuo. Ciò non di manco non abbiamo sinquì presso gli autori alcuna comparazione fra queste due spezie di butirro.

In molti casi, mentre si prepara il butirro, si ha svolgimento di un gaz. Si è dimostrato essere il gaz acido carbonico.

Young osservò che, mentre si agita la crema ad oggetto di separare il butirro, si ha l'augumento di tre gradi nella temperatura.

La materia cacciosa è molto analoga all'albumina coagolata. È bianca, solida. Se ne venga spremuta tutta l'umidità, diviene alcun poco fragile.

Non si scioglie nell'acqua. Si scioglie negli alcali puri, e nella calce. Il calore favoreggia siffatta soluzione.

Se l'alcali adoperato sia o potassa o soda, si ha, durante la dissoluzione, una grande quantità d'ammoniaca.

La dissoluzione nella soda operata ad un'elevata temperatura è d'un color rosso. Forse si debbe alla separazione di alquanto di carbone per l'azione dell'alcali.

Versando sopra questa dissoluzione un acido, si ha un precipitato risultante dall'unione dell'acido colla sostanza presa in dissoluzione. Il precipitato non ha più le proprietà della materia cacciosa: è nero: si fonde a foggia del sevo.

Si rileva impertanto che la materia cacciosa mediante gli alcali fissi si scompone in due sostanze: vale a dire in ammoniaca e in una materia oliosa od adiposa.

La materia cacciosa si scioglie negli acidi: più facilmente ad un'elevata temperatura.

Gli acidi vegetali concentrati sciolgono il caccio: non annacquati. Gli acidi minerali il sciolgono annacquati, non concentrati.

Berthollet, facendo reagire l'acido solforico sulla materia cacciosa, ottenne gaz azoto.

Se si mescoli col latte bollente tanto di un qualsiasi sal neutro o di zucchero, o di gomma arabica quanto ne può sciogliere: esso si coagola, e la materia cacciosa se ne diparte. L'alcool, tutti gli acidi, il presame, l'infusione de' fiori del carciofolo e di cardo producono lo stesso effetto.

Ma se il latte fosse dilungato con dieci volte il suo peso d'acqua, non si potrebbe più ottenere il rappigliamento.

Dagli sperimenti di Bouillon-Lagrange par risultare che l'acido o il sale adoperato per fare coagolare il latte si unisce alla parte coagolabile.

Il siero del latte feltrato è un liquido trasparente, di un color giallo verde, d'un sapore zuccherino grato, che ritiene alcun poco di quello del latte. Contiene sempre della materia cacciosa. Facendolo bollir per qualche tempo, questa materia in gran parte se ne separa. Raccogliesi allora alla superficie una spessa schiuma formata di materia cacciosa. Tolgasi la schiuma, si lasci in seguito in quiete il siero di latte. La rimanente materia cacciosa si precipita. Si decanti:. Si ha il siero di latte affatto trasparente.

Si metta a svaporare ad un lento fuoco. Si hanno

col tempo cristalli bianchi che sono lo zucchero di latte. Verso il fine dell'evaporazione si appalesano cristalli d'idroclorato di potassa e d'idroclorato di soda.

Si versi sopra dell'ammoniaca. Si avrà un precipitato di fosfato calcare.

Scheele fu il primo ad ottenerlo.

Scheele avea annunziata la presenza d'un acido peculiare cui avea posto il nome di acido lattico.

Veramente un acido vi si contiene: perocchè vengono arrossate le tinture azzurre vegetali.

Ma Fourcroy, Vauquelin, Thenard, Bouillon-Lagrange pruovarono che quell'acido è l'acetico contenente in dissoluzione una materia animale.

Fourcroy e Vauquelin scopersero nel siero di latte il fosfato di ferro, e il fosfato di magnesia.

Si ebbe pur talfiata solfato di potassa e una materia estrattiva particolare.

Poichè il latte si è inacidito, si esponga ad una moderata temperatura. Si eccita una fermentazione e si ha in fine un vino.

Questo era da gran pezza conosciuto da' Tartari i quali preparavano de' liquori spiritosi col latte di giumenta.

Scheele avea trovato che nella fermentazione del siero di latte si svolge del gaz acido carbonico: ma non sospettò neanco che si avesse un vino.

In seguito i chimici fecero attenzione al liquido risultante. Allora si pensò a quanto usarono di fare i Tartari.

La distillazione del latte a bagno maria somministra un'acqua leggiermente odorosa, putrescibile. Dopo qualche tempo il latte si coagola. Rimane una sostanza bianco-giallastra, densa, ontuosa cui Hoffmann diede il nome di frangipane. Aumentando la temperatura, questa sostanza somministra in prima un liquido trasparente il quale a poco a poco si colora: un olio: poscia ammoniaca: un acido detto butirrico; in fine un olio denso. Verso la fine dell'operazione si svolge gaz idrogeno carburato. Nella ritorta rimane un carbone il quale contiene carbonato di potassa, idroclorato di potassa, fosfato di calce: talfiata magnesia, ferro e idroclorato di soda.

Il latte della vacca privato della sua crema somministrò a Berzelio:

Acqua	928. 75
Materia cacciosa . . . / Alcunchè di butirro . .	28. 00
Zucchero di latte	35. 00
Idroclorato di potassa	1. 70
Fosfato di potassa	0. 25
Acido lattico . . . . / Acetato di potassa . . . / Alcunchè di lattato di ferro	6. 00
Fosfato terroso	0. 5

Passiamo ora a considerare il latte della donna. È più dolce: lasciato in riposo dà alla sua superficie una crema più abbondante e più bianca:

Tolta la crema, il latte ha pochissima consistenza.

Facendolo bollire, formansi pellicelle alla superficie: dunque contiene materia cacciosa: ma non pertanto non se ne può ottenere la coagolazione come in quello di vacca: senza dubbio perchè la materia cacciosa è troppo allungata.

Non si può ottener butirro, per quantunque lunga sia l'agitazione.

Dopo aver agitato per più ore il latte di donna, si abbandoni a sè per uno o due giorni. Si separerà in due parti. L'una è fluida, trasparente: l'altra è solida, bianca, ontuosa. Quella prima contiene zucchero di latte e materia cacciosa: l'altra non differisce dalla crema che per la minore consistenza.

Dopo aver separata la materia cacciosa, il latte si esponga ad una lenta evaporazione. Si avranno cristalli di zucchero di latte e d'idroclorato di soda. La quantità dello zucchero è più abbondante che nella vacca.

Dunque le differenze, che passano tra il latte vaccino e l'umano, sono tre: vale a dire, il latte della donna contiene una molto minor quantità di materia cacciosa: in esso l'olio è così intimamente unito colla materia cacciosa che non si può ottenere il butirro: finalmente contiene alquanto più di zucchero di latte.

§. 22.

La linfa è d'un color rosato, leggiermente opalino: esala un odore spermatico: ha un sapor salmastro: abbandonato a sè stessa in un recipiente di lì a poco si rappiglia in parte in altrettanti filamenti di forma irregolare.

Questa parte solida sopranuota ad un'altra che è liquida e molto simile al siero.

Il crassamento della linfa (che tal nome può darsi alla sua parte rappigliata) s'appressa d'assai alla natura del crassamento del sangue.

Per l'influenza del gaz ossigeno assume un bel vermiglio.

Per l'azione del gaz acido carbonico s'infosca.

È più pesante dell'acqua: pesa cioè 1022. 28, essendo l'acqua 1000.

Chevreul ottenne dalla linfa d'un cane:

Acqua	926. 4
Fibrina	004. 2
Albumina	061. 0
Idroclorato di soda . . .	006. 1
Carbonato di soda	001. 8
Fosfato di calce . . . . Fosfato di magnesia . . Carbonato di calce . .	100. 5

Noi abbiamo presentato in iscorcio le cognizioni che ci diede la chimica sugli umori animali. Alcuni troppo zelanti di questa nobile disciplina aveano già con enfasi promesso a'seguaci d'Ippocrate che finalmente si era arrivato a conoscere il magisterio delle funzioni, e la virtù de' rimedii. Ma le loro iattanze andarono troppo tosto fallite. I fisiologi riguardano nella composizione degli umori un sublimissimo operar della Natura, inarrivabile all'umano intelletto.

LEZIONE LI.

SOMMARIO

1. Luce.
2. Corpi luminosi, illuminati.
3. Corpi opachi, diafani.
4. Diffusione della luce, riflessione, rifrazione, inflessione, diffrazione.
5. Colori.
6. Polarizzazione della luce.
7. La luce differisce dal calorico.
8. Influenza della luce.

LEZIONE LI.

Della luce.

L' ordine, che ci siamo prefissi, ne conduce a ragionar delle potenze. Col qual nome s'intendono tutte le cose che operano su di noi, ed o sono d'assoluta necessità al vivere, od almeno temperano la vitale economia. Appellansi pure agenti: dicevansi già stimoli. Il primo nome non parmi veramente esattissimo: perocchè le potenze considerate nella loro inazione non possonsi a buon dritto nominare agenti. Tuttavia noi, seguendo l'uso, terremo per sinonimi potenza ed agente. Il nome di stimolo, dappoichè Rasori fondò la dottrina del controstimolo, è divenuto equivoco. Ciò nulla meno, trattandosi delle potenze che sono amiche della fibra organica vitale, giacchè fra di esse non debbonsi annumerare i controstimoli, noi potremo pure valerci del termine di stimolo. Nemmanco la denominazione di potenze è di tutta severità, perocchè con tal vocabolo si sogliono designare le facoltà nostre, tanto fisiche quanto morali. Ma non perdiamoci nel pesare a troppo rigorosa bilancia le parole. Quando tutti consentono nel loro uso; quando non se ne potrebbero surrogare altre migliori, teniamo quelle che già abbiamo. Le cose non naturali, di cui parlano gli scrittori d'igiene, non possonsi veramente agguagliare

alle potenze. In fatti il muovimento e la quiete, il sonno e la veglia, l'escrezioni e le ritenzioni, i patemi d'animo non sono cose esterne al nostro corpo. Queste poche cognizioni erano, a parer mio, necessarie, od almeno non disutili, prima di passare all'essenza del nostro disputare. Ora entriamo in arringo, e incominciamo dalla luce, siccome quella che abbella l'universo, e indicibile possanza esercita sui viventi. Tanta è la sua influenza che non pochi filosofi l'appellarono anima del mondo.

§. 1.

Descartes, Euler, Huyghens, Fresnel pensano che vi sia un fluido universalmente diffuso, il quale posto in oscillazione produca la luce: a quella guisa appunto che l'aria messa in oscillazione produce il suono.

Newton tien quella sentenza: che la luce sia un' emanazione della materia del sole, delle stelle, e de' corpi che la svolgono.

Si è opposto a Newton che il sole e le stelle fisse dovrebbero diminuire di mole. Ma Boscowik riputò che la quantità della luce, che emanò dal sole dal principio del mondo insino a noi, sia assai minore di un pollice cubico della materia solare.

§. 2.

Que' corpi, che tramandano una luce propria, appellansi luminosi.

Quelli, che la ricevono da' luminosi e la ripercuotono, chiamansi illuminati.

De' corpi luminosi, alcuni mandano luce dall'origine del mondo: e sono il sole e le stelle fisse.

La combustione, la compressione, la percussione, lo strofinamento, il calore rendono i corpi luminosi per certo tempo.

§. 3.

De' corpi illuminati gli uni oppongono un' ostacolo alla luce: gli altri le concedono il passaggio. I primi nomansi opachi: gli altri diafani, trasparenti, pellucidi, medii.

L' opacità non dipende dalla compattezza de' corpi. Infatti vi son corpi densissimi e trasparenti. Avvene de' meno densi ed opachi.

L' opacità dipende dalla natura e specialmente dalla varia disposizione delle molecole. Un corpo sarà trasparente: mutando posizione delle molecole, diventerà opaco.

§. 4.

La luce dipartendosi da un corpo lucido si propaga per altrettante linee rette: le quali diconsi raggi luminosi.

L' intensità della luce è in ragione inversa quadrata delle distanze dal corpo lucido.

La velocità della luce è affatto maravigliosa. Cassini, Roëmer, Bradley dalle osservazioni

fatte nel satellite più prossimo a Giove rilevarono che la luce nello spazio di otto minuti primi e tredici secondi arriva dal sole insino a noi, e che perciò percorre quattromillioni di leghe in un minuto primo.

La luce cadendo su un corpo opaco è ripercossa indietro: e questa ripercussione appellasi riflessione.

Un raggio di luce, che cada perpendicolarmente, torna in sè secondo la medesima via.

Se cade obbliquamente, vien ripercosso in modo che l'angolo d'incidenza è eguale all'angolo di riflessione.

Tre sono le opinioni sulla riflessione della luce. Newton deriva quella da una certa forza ripulsiva de' corpi. Altri da un'atmosfera che circondi i corpi. Descartes la pareggiava alla riflessione degli altri corpi elastici.

La sentenza di Newton è la più seguita.

L'atmosfera, che alcuni immaginarono, è affatto soperchia.

La luce passando presso alla punta d'un corpo si sparte in tanti raggi: de' quali gli uni procedono innanzi dirittamente: altri dietro il corpo si piegano e danno una certa luce all'ombra: altri finalmente vengono ripercossi, prima che giungano al corpo, e rendono l'ombra più larga e più illuminata.

Questi fenomeni vengono designati col nome di inflessione e di diffrazione.

Vi sono, come si è detto, due diffrazioni: interna l'una: l'altra esterna.

I Newtoniani dicono che i raggi della luce, secondo la varia distanza dal corpo, sono attratti e ripercossi.

Fresnel s'attentò di spiegar la diffrazione secondo il sistema delle ondulazioni.

Flauguers pruovò con esperimenti che la differenza di superficie, di temperatura, e di elettricità non apporta alcuna variazione nella diffrazione.

La luce passando da un medio men denso e men combustibile in un più denso e più combustibile, ove cada obbliquamente, si disvia dal diritto sentiero. La qual deviazione si noma rifrazione.

Se il raggio cade perpendicolarmente, progredisce sempre dirittamente.

Newton è stato il primo ad osservare che la rifrazione della luce è in ragione composta della densità e della combustibilità.

Da questa legge venne a conchiudere che l'acqua e il diamante doveano contenere alcunchè di combustibile: perocchè e' rifrangono più possentemente la luce che non vorrebbe la loro densità. Il presagio di Newton è stato avverato da Lavoisier.

Vassalli-Eandi avea scritto che la luce ha varia affinità co' differenti gaz.

Biot e Arago fecero più sperimenti co' quali de-

terminarono la facoltà refringente de' vari gaz.

La facoltà refringente è massima nel gaz idrogeno: è menoma nel gaz ossigeno.

Biot e Arago secondo questo principio stabilirono che la gran facoltà refringente de' corpi combustibili dipende dalla mancanza o poca quantità dell'ossigeno, e dalla presenza dell'idrogeno.

Posto questo principio, i mentovati Chimici pensano che possonsi determinare le proporzioni di una combinazione binaria, sol che si conosca la forza refringente de' componenti, e questa forza non venga alterata dall'affinità chimica.

Alcuni aveano proposto che la rifrazione proceda dalla resistenza che i liquidi oppongono alla luce.

Questo è manifestamente falso: perocchè la luce si muove con maggior facilità ne' corpi più densi.

Si scarichi una pistôla nell'acqua. La palla si allontana dalla verticale. Al contrario la luce a questa direzione s'appressa.

La rifrazione della luce non ha luogo nel suo passaggio da un mezzo in un altro, ma alcun poco prima. Ne risulta un arco presso al limite de' due medii: la concavità è verso il medio più refringente, e la convessità verso il medio meno refringente.

Snelle trovò che il seno dell' angolo d'incidenza è pari al seno dell'angolo di rifrazione.

La rifrazione vien derivata dall' affinità che esiste tra i medii e la luce.

Non si è potuto determinare a qual distanza la forza refringente incominci ad operare.

È certo che questa distanza è infinitamente piccola e corrisponde alle due facce.

Se le due facce del medio sieno parallele, il raggio nell' uscire continua nel suo cammino.

Se le facce sieno piane ed inclinate, il raggio si dilungherà dalla sua direzione in ragione della somma delle derivazioni parziali cui subì nell' entrare e nell' uscire.

I vetri convessi, mentre tramandano i raggi di luce, gli costringono a convergere tutti in un punto, che dicesi foco.

La convergenza de' raggi è in ragione della convessità del vetro e della propria obbliquita.

I raggi, che cadono con maggiore obbliquità, producono un foco più distante che non quello prodotto da' raggi meno obbliqui.

Una siffatta differenza nel concorso de' raggi dicesi aberrazione di sfericità.

Descartes e Newton osservarono come la parabola e l' iperbole sono meno soggette a quell' aberrazione.

Non si è potuto sinquì trovar modo di torre di mezzo l' aberrazione di sfericità.

Newton facea passare un raggio di luce per prismi di vetro posti in un vaso prismatico pieno d' acqua. Ebbe questi risultamenti.

Se il raggio uscente era parallelo all'entrante, non si avea mutamento di colore.

Se il raggio uscente era inclinato all'entrante, aveasi differenza nel colore.

Questo fenomeno fu detto da Newton dispersione della luce.

La dispersione si mostrò costantemente in ragione della rifrazione.

Ogniqualvolta i raggi uscenti non sono paralleli ai raggi entranti, le immagini sono come bordate d'un'iride.

Un tal vizio dicesi aberrazione di rifrangibilità. Questo avea scritto Newton.

Euler, Klingenstiern, Dollond pruovarono che Newton avea preso abbaglio.

E' videro che alcuni medii appena differiscono per la loro facoltà refringente e differiscono d'assai per la forza dispersiva.

Quindi tennero opinione che non riesca difficile di andare all'incontro della dispersione, opponendo fra loro le sostanze refringenti per modo che, mentre si conserva la rifrazione, si corregga la dispersione.

Blair osservò che la facoltà dispersiva non è in ragione della refringente, e che è varia ne' raggi variamente colorati.

Grimaldi avea detto che un medesimo raggio di luce può dar varii colori: e dedusse questo dalla dispersione della luce.

§. 5.

Newton prima di tutti dimostrò come la luce è composta di più raggi, ciascuno de' quali ha un proprio costante colore.

Facendo passare un raggio di luce per un prismo di cristallo, ottenne una fascia in cui apparivano sette colori: vale a dire il rosso arancio, il giallo, il verde, l'azzurro, il porporino, il violetto.

Questi raggi per qualunque rifrazione non si scompongono più in altri raggi.

Il diverso colore de' corpi dipende dalla varia posizione delle loro molecole.

Se le molecole sieno poste in modo che tutta la luce venga ripercossa, si ha il bianco. Questo risulta dalla luce indecomposta.

Se tutti i raggi vengano assorbiti, si ha il nero. Questo è una mancanza di colore.

A misura che altri raggi vengono assorbiti, altri riflessi, si hanno varii colori. Questi cioè risultano dagli ultimi.

Wunsch, Prieur, Petrini, Gerbi opinano che tre solamente sieno i raggi primarii: cioè il rosso, il verde, il violetto.

Wollaston e Fraunhoffer ammettono quattro raggi primarii: e sono: il rosso, il verde-giallo, l'azzurro, e il violetto.

Il conte Rizzetti inclinava a credere che la luce sia omogenea e i varii colori procedano dalla diversa meschianza della luce e dell'ombra.

I corpi bianchi non hanno ombra fra i raggi della luce.

Ne' corpi neri avvi più d'ombra che di luce.

Gothe diede una teoria molto analoga a quella di Rizzetti.

E' pensa che la luce sia bianca, e che la varietà de' colori proceda dalla varia proporzione in che la bianchezza si sovrappone alla nerezza e viceversa.

Euler volle che la varietà de' colori dependesse dalla varia celerità del fluido etereo.

Il nostro Berruti s'accosta all' opinione di Euler, a condizione però di ammettere l' emanazione della luce secondo Newton.

Egli si appoggia a questi argomenti.

1.° Tutto ne induce a credere che la luce è semplice.

2.° I corpi hanno diversa affinità colla luce, secondo che differiscono per composizione, tessitura, spessezza, e specialmente facoltà refringente.

3.° La luce si porge maggiore o minore, secondo la varia sua affinità co' corpi.

4.° Produce diversi effetti nella vista, secondo che opera in diversa copia e in vario modo sulla retina.

5.° La stessa luce operando sullo stesso corpo non produce sempre gli stessi colori.

6.° Lo stesso colore osservato da' più individui nello stesso tempo, o da un medesimo in vario tempo, non appare sempre lo stesso.

7.° Lo stesso spettro solare presenta diversi colori, secondo che vario è lo stato dell'atmosfera.

Sianvi due lenti una piana e convessa: l'altra convessa e convessa. Si sovrappongano la faccia piana della prima ad una faccia dell'altra. Nel punto del contatto apparirà una macchia nera intorno alla quale si vedrà una serie di anelli concentrici variamente colorati. Fra gli anelli propinqui più vivamente colorati frappongonsi anelli neri od oscuri. L'ordine de' colori è costantemente lo stesso. La grossezza delle lenti, la natura loro e l'incidenza varia della luce non inducono mutazione. Quegli anelli non sono prodotti, nè dalla superficie superiore, nè dall'inferiore delle lenti, ma bensì dall'intervallo dell'aria che si trova fra le lenti. Il diametro degli anelli è in ragione inversa della densità del medio.

Questo effetto indusse Newton a dire che la luce, passando in un altro medio, acquista la facoltà di propagarsi più facilmente: che la perde dopo aver percorso un determinato spazio: che poi la racquista, la riperde, e così successivamente. Queste disposizioni ad accrescere e diminuire la facoltà di trasmettersi si appellano vicissitudini o alternative di più facile trasmissione e riflessione.

Gli intervalli fra l'una e l'altra alternativa si cangiano, secondo che il raggio cade verticale od obbliquo.

I colori degli anelli veduti per la luce traman-

data aggiunti a' colori degli anelli per la luce riflessa danno sempre un angolo retto. Epperciò si hanno i primi sottraendo da novanta gradi i secondi: e si hanno i secondi sottraendo da novanta i primi.

Lo stesso si osserva nella bolla di sapone, nella laminetta di vetro.

Young ne diede una ingegnosa spiegazione appoggiata ad esperimenti.

In qualunque ragione di raggi di luce convien numerare alcuni intervalli eguali incominciando dal corpo lucido.

Se due raggi pe' loro intervalli convengono fra loro, l'intensità della luce prodotta è pari alla somma delle intensità de' medesimi.

Se i limiti degli intervalli d'un raggio vengano a cadere ne' mezzani intervalli d'un altro raggio, le loro intensità si distruggono a vicenda: e se i raggi hanno la stessa intensità, non si ha alcun effetto per quanto spetta alla sensazione.

Nelle più sottili lamine di un raggio omogeneo ripercosso dalla superficie posteriore della lamina, secondo la diversa spessezza, alternamente o concorrono co' raggi ripercossi dalla superficie anteriore, o sono distanti per lo intervallo di mezzo. Quindi gli anelli veduti per riflessione, secondo che la spessezza corrisponde a' successivi anelli, appaiono alternamente lucidi od oscuri.

Vuolsi dire lo stesso de' raggi immediatamente

e dopo due riflessioni tramandati: convien tuttavia avvertire, che secondo la diversità del tragitto gli anelli oscuri per trasmissione rispondono agli anelli lucidi immediatamente riflessi.

Questi intervalli sono diversi ne' diversi raggi colorati i quali esistono nella luce naturale: dal che ne avviene che le diverse meschianze di colori omogenei corrispondano a data spessezza.

Young diede il nome d'interferenza a questa legge della luce.

Nella teoria delle ondulazioni della luce i descritti fenomeni vengono derivati dal concorso o dall'opposizione di direzione di muovimento nelle vibrazioni delle molecole eteree secondo i diversi punti.

I Newtoniani pensano che due raggi nell'unirsi tra loro ora producano un effetto medesimo e più forte, ed ora si distruggano reciprocamente, ossia perdano la facoltà di dare un colore.

Hermann Bertholin fu il primo ad osservare come la luce guardata attraverso al cristallo d'Islanda appar doppia: Huyghens fece la stessa osservazione nel cristallo di rocca.

Beccaria trovò che la rifrazione allor solo è doppia, quando il raggio non passa secondo la direzione dell'asse. Egli dubitava che lo stesso dovesse aver luogo in tutti i corpi trasparenti.

Il dubbio di Beccaria venne confermato da Rochon, Havy, Wollaston.

§. 6.

Malo osservò, il primo, che la luce nella sua doppia rifrazione subisce una peculiare modificazione cui diede il nome di polarizzazione.

Questa polarizzazione non si scorge solamente ne' corpi di figura cristallina, ma in molti altri, tanto solidi quanto liquidi.

Lo che dopo Malo videro Biot, Arago, e Brewster.

Il raggio, che cade perpendicolarmente nella principale sezione del cristallo d'Islanda, si sparte in due fascetti: l'uno de'quali continua dirittamente, e l'altro si disvia. Il primo dicesi raggio ordinario: l'altro raggio straordinario.

Sezione principale è quel piano che è normale alle facce superiore ed inferiore del romboide, e contien pur l'asse di doppia refrazione.

Ove poi il raggio cada obbliquamente, in allora il raggio ordinario si accosta alla perpendicolare secondo le leggi della refrazione ordinaria. Lo straordinario fascetto poi si dilunga sempre dalla direzione del raggio ordinario per modo che divenga maggiormente dalla direzione dell'asse; quasi come venga da esso respinto. Amendue i raggi trovansi costantemente nel piano d'incidenza: e, sebbene detto piano si muova attorno all'asse del cristallo, gli effetti non mutansi.

Facciasi una qualsiasi sezione nella romboide: si hanno diversità di effetti.

Se la sezione artificiale sia perpendicolare all'asse e il raggio sia alla medesima parallelo, la refrazione è semplice.

Se il raggio sia obbliquo, la refrazione è doppia.

Se la faccia artifiziale sia parallela all'asse e il raggio sia perpendicolare, la refrazione è semplice.

Se il raggio sia obbliquo, la refrazione è doppia.

E' sembra che l'asse del cristallo d'Islanda eserciti una forza repulsiva.

Intanto sonovi altri cristalli in cui osservasi una forza attrattiva nell'asse.

Perciò Biot divise i cristalli in quelli di doppia refrazione ripulsiva e in quelli di doppia refrazione attrattiva.

Biot vide cristalli in cui sonovi due assi di doppia refrazione.

Fresnel osservò che in tutti i cristalli vi sono tre assi rettangolari per le cui direzioni i raggi di luce o progrediscono o possono progredire con diversa celerità. Se la celerità è diversa in tutte queste direzioni, ne risultano due assi ottici, i quali mostrano proprietà appartenenti a qualunque asse di doppia refrazione. Se nelle due direzioni sia eguale e solo nelle fere sia diversa, ne risulta un solo asse di doppia refrazione.

Fresnel trovò che tanto il raggio ordinario quanto lo straordinario non seguono le leggi della refrazione ordinaria.

Egli vide che in qualunque direzione i due raggi

conservano la stessa celerità : ma che poi presentano variazioni variabili per nulli dependenti dalla direzione.

Brewster rendette aspre le due facce del romboide a doppia refrazione che erano inclinate tra loro. Le immagini de' raggi tanto dell'ordinario quanto dello straordinario apparivano deformate.

Allora sopra l'una delle due facce versò una sostanza liquida la cui forza refringente era pari alla forza refringente ordinaria del cristallo. L'immagine ordinaria apparve nuovamente distinta: non così la straordinaria. Versò nuovamente un' altra sostanza liquida la cui forza refringente era eguale alla forza refringente straordinaria del cristallo. L'immagine straordinaria apparve distinta.

Di qui Brewster conchiuse 1.° che la facoltà polarizzabile della luce non dipende solamente dalle interne parti de' corpi, ma eziandio dalle esterne: 2.° che i corpi cristallizzati, che possono produrre una doppia refrazione, sono composti di due ragioni di molecole, delle quali altre danno origine a' raggi ordinarii, altre a' raggi straordinarii.

Malo diede una sua teoria sulla polarità della luce.

E' pensa che tutte le molecole della luce abbiano due poli: che, quando passano pe' corpi cristallizzati, vengano talmente modificate dalla loro forza ripulsiva che nel raggio ordiuario tutti i poli ab-

biano la stessa direzione la quale sia diversa da quella cui prendono i poli nel raggio straordinario.

Alla dottrina di Malo Biot fece alcune aggiunte. 1.° La posizione regolare delle particelle della luce non ha luogo se non dopo varie oscillazioni le quali si fanno da dette molecole intorno a' proprii assi della gravità. 2.° Questo muovimento oscillatorio delle particelle piglia incominciamento, quando la luce percorse un determinato spazio nel corpo: talchè, se la lamina sia sottilissima, non può modificare la luce, e quando la luce è giunta ad una certa profondità o passa dalla faccia emergente delle lamine nell'aria, o in altro medio che non produce doppia refrazione, cessi affatto il moto oscillatorio.

Questo muovimento oscillatorio delle particelle della luce chiamasi da Biot polarizzazione mobile.

Chiama poi polarizzazione fissa quello stato permanente cui prende la luce polarizzata, dappoichè percorse un certo spazio nel medio.

Arago e Fresnel niegarono la polarizzazione mobile stabilita da Biot. Eglino pruovarono come i fenomeni, cui Biot attribuisce alla polarizzazione mobile, dipendono dall'associazione delle leggi della polarizzazione fissa colla teoria dell'interferenza.

La luce si polarizza nel suo passaggio attraverso a tutti i corpi trasparenti. Avvi però questo divario. Se la luce passa per una sola lamina, non si polarizza per intero. È necessario alla perfetta

polarizzazione che vi sieno più lamine nel corpo trasparente.

Non è determinato il numero delle laminette necessario alla perfetta polarizzazione. Quel numero è vario, secondo che è varia l'intensità della luce, e varia è la natura del corpo.

Dieci laminette di vetro sono bastevoli all'intera polarizzazione del sol cadente.

Due fogliette d'oro bastano alla perfetta polarizzazione della luce meridiana.

La luce può egualmente polarizzarsi per la riflessione, tanto de' corpi opachi quanto de' trasparenti. Ma perchè siavi compita polarizzazione è necessario che sianvi certe incidenze.

Brewster osservò come i corpi trasparenti polarizzano la luce, allorquando il raggio polarizzato per riflessione fa col raggio refratto un angolo retto.

In tutti gli altri angoli una parte di luce è polarizzata, le altre parti possono polarizzarsi per successive riflessioni, sebbene non siavi il vero angolo di polarizzazione.

La seconda superficie de'corpi trasparenti, mentre riflette la luce, può polarizzarla.

Malo trovò che il seno dell'angolo della prima superficie sta al seno dell'angolo della seconda, come il seno d'incidenza sta all'angolo di refrazione.

Risulta dalle osservazioni di Brewster, che, se la

cotangente dell'angolo d'incidenza sia eguale all' indice di riflessione, il raggio od in tutto od in massima parte si polarizza: che, se detto angolo sia maggiore di quello da cui si fa l'intera riflessione, la luce contiene due fascetti di cui l'uno si polarizza nel piano di riflessione e l'altro nel piano che gli è verticale: risulta pure che gli angoli di polarizzazione della prima e della seconda superficie sono di supplemento fra loro: od in altri termini, presi insieme fanno un angolo retto.

§. 7.

È controversia se la luce e il calorico sieno effetto d'un solo fluido, ovvero sieno due diversi fluidi.

La prima sentenza è seguita da Berthollet, De-la-Roche ed altri.

Gli argomenti addotti a convalidare questa opinione riduconsi a' seguenti.

1.° I raggi lucidi raccolti danno calore.

2.° L'elettricità produce e luce e calore.

3.° Il calorico augumentato apporta luce.

4.° De-la-Roche provò che il calore non lucido, detto perciò oscuro, se cresce in intensità, dà luce: e che il calorico passa difficilmente pe' vetri, quando è poco intenso, e vi passa facilmente, quando è assai gagliardo.

5.° Molti fosfori, sì naturali che artificiali, contengono calorico.

6.° Berthollet provò che la luce, cui emanano certi insetti, certi vermi, e alcuni corpi nell'atto dell'imputridirsi, procede dalla combustione d'una peculiare materia: anzi sospetta che sia idrogeno fosfurato.

7.° Un solo fluido è bastevole a spiegare i fenomeni: dunque non vuolsi ammetterne due.

Herschell provò il primo che i diversi raggi del prisma posseggono una diversa efficacia calorifica. Provò anzi che i raggi calorifici sono diversi dai lucidi.

Il più alto grado del calore è a dieci millimetri oltre il limite del raggio rosso.

Englefield, Ritter, Berard confermarono in gran parte le osservazioni di Herschell.

Leslie, Wunsh gli si opposero.

Berard pretende che il calore non si estenda al di là del raggio rosso. Osservò che i raggi del calorico si polarizzano come quelli della luce. Dal che i difensori d'un fluido, che produce or calore or luce, conchiudono che questa medesimezza di polarizzazione viene in soccorso della loro opinione.

§. 8.

La luce esercita molta influenza in tutta quanta la natura.

Chaptal e Vassalli-Eandi provarono che i sali lapillano diversamente, secondo che varia è la direzione ed intensità della luce.

I corpi ossigenati, per l'influenza della luce, tendono a cedere il loro ossigeno. Questo è più provato negli ossidi d'oro, d'argento, di mercurio.

Sennebier, Wollaston, Ritter, Bockmann videro che il raggio violetto favorisce meglio la disossigenazione.

Anzi osservarono come questa disossigenazione è più pronta al di là del raggio violetto.

Per questo Herschell aveva, ai raggi caloriferi e lucidi, aggiunti i disossigenanti.

Morichini pretese che la luce comunichi la virtù magnetica agli aghi.

Volta ebbe tutt'altri risultamenti.

Configliacchi tiene sentenza che gli effetti ottenuti da Morichini procedessero dal magnetismo del globo terrestre e dal calore che producono i raggi solari.

Massima è l'efficacia della luce sopra i corpi viventi.

Le piante crescenti in luoghi ombrosi sono gracili, scolorate, meno atte alla combustione, insipide, inodore.

La luce, operando sulle piante, fa che si dirigano verso di sè, scompongano il gaz acido carbonico, si piglino il carbonio e svolgano il gaz ossigeno.

Priestley, Sennebier provarono con vari esperimenti come la luce molto conferisca alla scomposizione del gaz acido carbonio e allo svolgimento del gaz ossigeno nelle piante.

Ingenhonz, Hassenfratz, Saussure figliuolo, videro che le piante crescenti all' ombra tramandano gaz acido carbonico.

Il così detto sonno delle piante procedere dalla mancanza della luce, il pruovò Vassalli-Eandi.

Il vigore, il colore, la sanità degli animali dipendono specialmente dalla luce.

Di tutte le cose inanimate la luce è senza meno la più bella, la più pregiata, la più maravigliosa. Nell' impossibilità, in che noi ci troviamo di esprimere Iddio, i puri diletti che al giusto sono riserbati in cielo, diciamo Autor della luce, sempiterna luce. I Greci talvolta appellano l' uomo φῶς cioè luce. Se l'universo è sì leggiadro, tal è per la luce. Tolgasi la luce: tutte cessano le sue bellezze. Quelli che osano dubitare dell' esistenza d' un Dio, in mezzo alla luce son ciechi. La luce, sola la luce, basterebbe a smentirli. Tante cose, tanto varie, tanto belle, tanto utili, che ci appalesa la luce, potrebbon mai esser fattura del caso?

LEZIONE LII.

SOMMARIO.

1. Calorico e calore.
2. Proprietà fisiche del calore.
3. Muovimenti del calorico.
4. Influenza del calorico.
5. Freddo.
6. Influenza del freddo.

LEZIONE LII.

Del calorico.

La luce fu appellata l'anima dell'universo: perchè, ove luce non fossevi, nulla sarebbono le maravigliose bellezze del cielo e della terra. Ma se noi ci facciamo a considerare i viventi, aggiudicheremo la palma ad un'altra potenza che è il calorico. Senza luce la vita languirà: ma pure per qualche tempo durerà. Tolgasi il calorico: ogni fiamma vitale è già spenta. Che dico io mai? Senza calorico tutta quanta la natura sarebbe uno squallido deserto. Lascio che senza l'ornamento delle piante la terra sarebbe troppo deforme. Ma lasciando anco star questa condizione, altre sarebbero le cagioni per cui cesserebbe quell'armonica cospirazione de' corpi. Senza calorico non iscorrerebbero l'acque: senza calorico le molecole rimarrebbonsi inattive: niun mutamento: niun moto: di tutti i corpi che esistono ne emergerebbe una sola massa irrigidita e deforme. Dunque il calorico è la vera anima dell'universo: e la luce è sola destinata a rendere visibili i moltiplici muovimenti di questa gran mole che è scabello al trono di Dio. Facciamci dunque a contemplare l'animatore del tutto.

§. 1.

Avvicinandoci al fuoco, noi proviamo una sensazione cui appelliamo calore.

Altra fiata noi proviamo la medesima sensazione col toccare alcuni corpi. Diciam pure ch'essi hanno calore.

Qui noi confondiamo insieme due cose ben diverse. Noi sentiamo il calore: ma i corpi, per lo cui toccamento proviamo calore, non sentono, ma cagionano il sentire in noi.

Per quanto spetta al fuoco, esso è bensì la più frequente cagione del calore: ma in altri casi si ha calore senza fuoco: voglio dire, senza que' fenomeni che accompagnano la combustione, specialmente la fiamma.

I filosofi incominciarono a stabilire la differenza tra la cagione e l'effetto. Diedero il nome di calore alla sensazione che nel comune linguaggio così appelliamo: e intanto si studiarono di determinare la cagione di quell'effetto.

Gli uni vollero che vi fosse una materia di propria ragione cui nomarono materia del calore od anco fuoco.

Gli altri avvisarono che le molecole de' corpi agitate da un peculiare muovimento producessero, tanto la sensazione del calore, quanto tutti gli effetti che i primi attribuivano al fuoco.

Al presente tutti i fisici pienamente consentono

esservi un fluido imponderabile da cui vien prodotto il calore: ma non sono ancor d'accordo se questo fluido sia semplicemente cagione del calore, od anche del chiarore, e di altri effetti.

Noi ci dichiariamo per quelli che ammettono la materia del calore come distinta dalla luce, dall' elettricità, dal magnetismo.

La natura vuol essere considerata relativamente a noi: non già relativamente a lei. Se due corpi danno effetti diversi, debbono esser riguardati come differenti: ora la materia del calore produce effetti diversi da quelli che competono agli altri fluidi imponderabili: dunque non vogliono assolutamente essere insieme confusi.

La materia del calore venne da' chimici pneumatici detta calorico: e Brugnatelli, per seguire in ogni parte la nomenclatura greca, la nomò termico. Noi adotteremo la prima denominazione come quella che è la più seguita.

§. 2.

Il calorico è d'una estrema tenuità. Il peso de' corpi non viene per nulla alterato per l'aggiunta o per la sottrazione di quello.

Ma qui vi sono dispareri. Deluc, Fordyce, Morveau, Chaussier pretendono che i corpi riscaldandosi divengano più leggieri. Lavoisier e Rumford in replicati sperimenti non trovarono mai divario.

Del resto, ammettendo quanto asseriscono i

primi, il calorico, lungi dall' esser di tal densità che apportasse un peso sensibile, produrrebbe un effetto onninamente contrario. Lo che si dovrebbe dedurre da che il calorico dilata i corpi, e dilatandoli fa che divengano più leggieri.

Incalcolabile è la velocità con cui si muove il calorico. Leslie pensa che la stessa velocità competa a questo fluido ed al suono. Pictet si contenta di dire essere somma. Collocò due specchi concavi alla distanza di venti tre metri e tal che gli assi fossero nella stessa direzione. Tra i due specchi pose un parafuoco: al foco dell' uno mise un ferro rovente e al foco dell' altro un termometro d'aria. Niun muovimento nel termometro. Tolse via il parafuoco. All' istante il termometro si alzò.

Dalla massima velocità del calorico si deduce la sua massima tenuità. Infatti un corpo, che avesse una qualche sensibile densità, muovendosi con tanta velocità, dovrebbe produrre un'impulsione al sommo grado: ma il calorico è attivissimo per altre sue proprietà, ma non produce un effetto meccanico manifesto.

§. 3.

Il calorico si muove in due differenti maniere: 1.° quando sen fugge dalle facce de' corpi: 2.° quando attraversa i corpi, o, come dicono i fisici, è in essi condotto.

Facciasi riscaldare un corpo: si esponga all' a-

ria: il calorico erompe, insino a tanto che vi sia equilibrio tra esso corpo e i circostanti.

Il raffreddamento non ha luogo nel medesimo tempo in tutti i corpi.

Questo argomento è stato accuratamente investigato da Leslie e Rumford.

Leslie trovò, che, annerando la superficie de' recipienti in cui siavi acqua calda, il raffreddamento è più pronto.

Rumford riempiva d' acqua egualmente calda parecchi vasi eguali di ottone assottigliato. Lasciava l' uno tal qual era: ricuopriva un altro di tela fina d' Ollanda: un terzo l' affumicava. L' uscita del calorico, e perciò il raffreddamento, era più lento nel primo vaso che negli altri.

Queste variazioni del raffreddamento sono maggiori in un' aria tranquilla d'una camera: minori all' aria libera, ove avvi sempre una qualche agitazione: quasi nulle, se spiri vento gagliardo.

Dunque il più pronto raffreddamento causato dalla tela, dalla fuligine o deposito del fumo, e simili, non dipende dalla facoltà, cui abbiano detti corpi di condurre il calorico e di comunicarlo all' aria, ma bensì dalla facoltà di diffonderlo per raggi.

Questo diffondersi del calorico per raggi, come la luce, dicesi irraggiamento.

Scheele ha fatte molte curiose disquisizioni sul calorico raggiante: anzi è stato il primo a proporre un tal termine, e in tal modo aperse la via

a' chimici a distinguere i due modi con cui il calorico si muove.

Non si è sinquì potuto determinare l'influenza, che sull'irraggiamento del calorico esercitano la durezza, la mollezza, la differenza di colore. Ma si è conosciuto che la scabrezza della superficie promuove la diffusione del calorico.

Il calorico, che viene ad abbattersi ne' corpi, si comporta diversamente. Passa negli uni: rimbalza dagli altri.

Que' corpi, i quali assorbono e trasmettono nella loro sostanza il calorico, diconsi conduttori o deferenti.

Quelli all'opposto, che presentano un ostacolo al passaggio del calorico, nomansi coibenti, o cattivi conduttori.

Queste denominazioni sono pure applicate all'elettrico. Perciò, quando può nascere ambiguità, torna opportuno di nominare il fluido di cui si tratta.

Occupandosi noi al presente del calorico, riescirebbe indarno di esprimere che i corpi sono deferenti o coibenti del calorico: basterà dir deferenti o coibenti.

I più ligi all'indole dell'italica favella alla voce *coibenti* amano surrogare quella di *isolatori* od *isolanti*. Noi, alienissimi da ogni schizzinosaggine, seguiremo la prima denominazione siccome quella che è stanziata dall'uso. I latini, parlando di lin-

gua, diceano esser talfiata lecito peccare ad oggetto di conciliare dolcezza: quanto più dovrà venire concessa quella licenza che tende a precisione e chiarezza? Dappoichè più si accordano nel valersi di un dato vocabolo, noi dobbiamo senza borbottare accomodarvici.

Abbiamo testè veduto come alcuni corpi assorbano ed altri ripercuotano il calorico. La facoltà conduttrice è cagione del primo effetto, e la mancanza di detta facoltà è cagione del secondo effetto.

Tuttavia si considerò questa mancanza di facoltà conduttrice come un che di positivo: e si chiama facoltà riflessiva.

La facoltà conduttrice è cagione per cui i corpi ricevano in sè il calorico e l'assorbano. Fu questa detta facoltà assorbente.

Dunque vi sono tre facoltà ne' corpi rispetto al modo con cui si comportano fisicamente col calorico: vale a dire: la diffusione raggiante, la riflessione, l'assorbente.

Dissi *fisicamente*. Perochè il calorico ne'corpi induce molti mutamenti nello stato chimico, i quali possono venire in seguito agli effetti fisici, ma hanno poi un che di proprio e non più dependente.

La facoltà diffusiva e la facoltà assorbente seguono la stessa ragione.

Si l'una che l'altra sono in ragione inversa della facoltà riflessiva.

Avvi un camino che debbe comunicare il calore

alla camera vicina: si mette una lama di ferraccia. Sinchè è forbita e lucente, la facoltà riflessiva è maggiore che l'assorbente e la diffusiva: perciò il calorico sarà scarsamente trasmesso, ma quasi interamente riflesso: a misura che si annera, si avrà maggior diffusione e minor ripercussione.

Leslie pretese che l'irraggiamento del calorico abbia soltanto luogo ne' mezzi elastici.

Thomson fa appositamente riflettere che quella diffusione del calorico ha pur luogo, sebbene a minor grado, nell'acqua.

I mutamenti, cui possono soggiacere i mezzi elastici, hanno poca influenza sull'irraggiamento. Qualunque sia lo stato dell'atmosfera, l'irraggiamento appare quasi lo stesso.

Similmente l'irraggiamento non differisce gran fatto in diversi mezzi. Si fecero sperimenti nell'aria atmosferica, nel gaz idrogeno, nel gaz ossigeno, nel gaz azoto. Ne risultò che la differenza dell'irraggiamento non è in ragione della densità de' mezzi.

Sebbene il calorico si diffonda per irradiazione come la luce, non ne viene per conseguenza che sieno un sol fluido, o, per dir meglio, che il calore e il chiarore sieno due effetti d' un medesimo fluido. Infatti si osservano notabili differenze di effetti.

La luce, attraversando i corpi trasparenti, diminuisce assai poco della sua intensità. La diminuzione di azione è assai maggiore nel calorico.

L' affievolimento della luce è lo stesso, qualun-

que sia la distanza tra la sorgente della luce e il corpo trasparente per cui passa la luce. Il calorico è tanto più efficacemente assorbito, quanto la distanza è maggiore.

Aggiungasi che la luce è arrestata da' corpi opachi e non il calorico. La natura coibente de' corpi non dipende dall' opacità.

E questo basti dell' irraggiamento del calorico: diciam di presente della facoltà conduttrice.

I corpi, che conducono il calorico, mostrano notabili varietà. Alcuni il conducono con gran prontezza : ed altri assai lentamente: fra questi estremi vi sono infiniti gradi.

Una cosiffatta differenza non dipende dalla varia densità, dalla varia opacità, o da altra condizione fisica de' corpi: se ne vuole accusare sola l' affinità che esiste tra i corpi ed il calorico.

Avvegnacchè la facoltà conduttrice dipenda dalla natura chimica de' corpi e non dalla fisica, ciò nullameno l' osservazione dimostra che in generale i corpi più densi sono migliori conduttori: talchè per lo più la densità è misura della facoltà conduttrice. Ma, come dissi, non se ne può stabilire una regola universale.

Tutti i corpi solidi sono conduttori del calorico. Il termine di coibenti non è assoluto, ma solamente relativo. Quindi i Francesi, appellando cattivi conduttori i coibenti, mentre tendono a seguire il genio del loro linguaggio, porgonsi esatti nell' assegnare il valore a' vocaboli.

Appena un corpo solido è portato a quella temperatura per cui cangia di stato, cessa d'esser conduttore. Il ghiaccio è conduttore del calorico a gradi 6. 66 sotto lo zero del termometro centigrado : appena giunge a zero, perde la facoltà conduttrice, perchè allora cangia di stato.

Se si applica la sorgente del calorico alla superficie de' liquidi, si ha pure trasmissione del calorico. Siavi un vaso pieno d'acqua alla temperatura ordinaria ; al fondo siavi un pezzo di ghiaccio colà rattenuto da tal mezzo che impedisca che si porti a galla : si versi sull' acqua olio bollente. Si avranno i fenomeni che procedono dalla facoltà conduttrice del calorico.

Quando la sorgente del calorico è inferiore, la comunicazione del calorico si fa in altro modo. Siavi un vaso pieno d' acqua su'carboni accesi. Le molecole dell'acqua, che sono al fondo, si riscaldano: si dilatano : divengono specificamente più leggiere: attraversano il liquido soprastante : vengono ad occupare la parte superiore.

Questa considerazione ci porta a spiegare un fatto che dee destar la maraviglia in chi è peregrino nella scienza della natura.

Esponendo un vaso pieno d' acqua al fuoco, si arriva ad un punto in cui il fondo è assai meno caldo che il rimanente : talchè si può toccare il fondo del vaso senza soffrirne molestia, mentre si avrebbe dolore portando la mano ad altre parti del medesimo.

La ragione è evidente. Le particelle dell' acqua si scambiano: le superiori vanno al fondo: le inferiori vengono su.

Ma se si continui l' azione del fuoco o calorico libero (noi avremo sempre per sinonime queste due espressioni) si ha un' equabilità di temperatura in tutto il liquido.

Se non che anche nel primo caso, in cui la sorgente del calore si applica superiormente, si ha un qualche scambio di molecole dell' acqua.

I fisici hanno osservato che il massimo grado di densità nell' acqua non è già a zero, ma sibbene a 4. 44 del centigrado.

Premesso questo principio torniamo alcun passo indietro, onde alla facoltà conduttrice dell' acqua aggiungiamo un' altra circostanza.

Al fondo del vaso abbiam supposto un pezzo di ghiaccio tenuto fisso: si versi olio bollente: il calorico si trasmette successivamente dagli strati superiori ai sottoposti: quando le molecole dell' acqua ghiaccio sono al punto di 4. 44, debbono scendere; perlochè altre dal basso debbono portarsi in alto.

Thomson esaminò la facoltà conduttrice de' varii liquidi cui Rumford avea niegata.

In un vaso di vetro versava il liquido, di cui voleva esplorare la facoltà conduttrice, insino quasi alla metà della capacità. Alla superficie del liquido, al fondo del vaso, e nel punto trammezzo a que' due limiti collocava termometri.

Sul mercurio versava acqua: sull'acqua versava olio bollente.

Morning, dubitando che il recipiente possa comunicare il calorico, per andare all'incontro di questa circostanza si valeva d'un vaso di ghiaccio inabile a trasmettere oltre il calorico.

I risultamenti furono assolutamente i medesimi.

Dalton ebbe qualche divario: ma esso fu di poca entità.

Rispetto alla facoltà conduttrice, tengono il primo luogo i metalli.

Ingenhousz determinava nel modo seguente la facoltà conduttrice de' metalli. Pigliava cilindri di varii metalli di egual misura: li ricuopriva di cera: gli immergeva per l'uno de' capi nell'acqua bollente. Stabiliva la facoltà conduttrice dalla prontezza con cui si fondeva la cera.

L'ordine è il seguente: argento, oro, rame, stagno, platino, ferro, piombo. Vengono in seguito le pietre, poi il vetro e il legno.

Come Ingenhousz avea determinata la facoltà conduttrice de' metalli, così Meyer stabilì la facoltà conduttrice delle varie specie di legni.

La facoltà conduttrice si porge assai debole nel carbone, nelle piume, nella seta, nella lana, ne' peli.

Rumford ha pruovato che la facoltà conduttrice della seta e della lana è in ragione della finezza del tessuto.

Thomson fece osservazioni sulla facoltà conduttrice di tre liquidi. Acqua, mercurio, olio di lino.

A volumi eguali ebbe le ragioni 1, 2: 1, 121. A' pesi eguali ottenne 1, 4800; 1, 085.

I fluidi elastici hanno una facoltà conduttrice assai minore che i liquidi.

Rumford osservò che il raffreddamento d'un termometro è quattro volte più pronto nell'acqua che nell'aria alla stessa temperatura.

I vapori diminuiscono la facoltà conduttrice, tanto dell'aria atmosferica, quanto degli altri gaz.

Abbiam veduto come il calorico si muova attraverso a tutti i corpi, sebbene più o meno prontamente.

Da quella proprietà ne conseguita la tendenza del calorico a distribuirsi equabilmente ne' corpi che sono a mutuo contatto.

Questa eguale distribuzione della temperatura solea già dirsi equilibrio del calorico. Ma la denominazione de' moderni è più esatta. In tutti i corpi non si ha la stessa quantità di calorico: si ha solo la stessa temperatura.

Avvi divario tra calorico e temperatura. Questa risulta dal calorico libero.

Il calorico esiste in due stati ne' corpi: latente, manifesto o libero.

Mettansi a mutuo contatto o mescansi insieme più corpi di differente temperatura. A poco a poco altri danno del loro calorico, altri ne ricevono; si ha infine una comune temperatura.

I diversi corpi emettono e ricevono in diversi tempi il calorico.

Newton fu il primo a conoscere che il calorico perduto in certo tratto di tempo è costantemente proporzionale al calorico superstite nel corpo.

Kraft e Richmann con replicati sperimenti dimostrarono, che, quando un corpo è sospeso in un mezzo la cui temperatura differisca dalla sua, una cosiffatta differenza di temperatura del corpo a quella del mezzo diminuisce secondo una progressione geometrica in tempi che crescono in progressione aritmetica.

La perdita di calorico, che fanno i corpi caldi, dipende in parte dalla facoltà conduttrice del mezzo, in parte dalle correnti cui abbiamo veduto aver luogo ne' fluidi: in parte infine dall'irraggiamento che ha luogo dalla loro superficie.

La facoltà conduttrice dipende dal mezzo. È tanto minore, quanto minore è la differenza di temperatura tra il corpo caldo e il mezzo.

Dicasi lo stesso dell'irraggiamento. Esso diminuisce a misura che la temperatura del corpo caldo si appressa a quella del mezzo.

Il potere refrigerante d'una corrente d'aria è, pari le altre condizioni, come la velocità del muovimento del corpo caldo in un mezzo più freddo. Così agitando celeremente un ferro caldo nell'aria si raffredda più prestamente.

L'eguale distribuzione di temperatura è stata spiegata in diverse maniere.

Nell'incominciar del decimo ottavo secolo De-Mairan considerò i corpi come altrettante spugne che si lascino penetrare dal calorico.

La falsità di quella sentenza è manifesta. I corpi non prendono il calorico in ragione del loro stato fisico, ma in ragione della loro affinità.

Ammettendo il paragone delle spugne, quella spugna, che è più porosa, riceve più d'acqua in che varie spugne fossero immerse. Ma rispetto al calorico, esso, siccome abbiamo avvertito, non penetra i corpi in proporzione della loro porosità.

Pictet stabilisce una forza repulsiva tra le molecole del calorico accumulato in un corpo.

Sianvi varii corpi di differente temperatura. Il calorico erompe da tutti: le molecole dell'uno incontrano le molecole dell'altro: si respingon reciprocamente. Quando due o più corpi trovansi nella stessa temperatura le molecole erompenti da ciascuno, rispingendosi con egual forza, sono sforzate a ritornare e rimanere nel corpo cui appartenevano. Se un corpo sia più caldo e un altro più freddo, le molecole del primo respingono le seconde con maggior forza di quello con cui vengono respinte: le molecole del corpo più freddo sono costrette ad avvicinarsi tra loro: lo spazio, che lasciano pel loro avvicinarsi, viene occupato da una nuova quantità di calorico il quale entra nel corpo: quindi si fa più caldo. Insomma Pictet ebbe anzi rispetto alla forza repulsiva del calorico, che all'affinità de' corpi per lo stesso.

Pictet non tardò a scorgere come la sua teoria non si accomodasse a spiegare i fenomeni cui presentano il riscaldarsi e il raffreddarsi de' corpi.

Prevost pensa che da' corpi erompa il calorico in altrettanti raggi d' indicibile sottigliezza: che i vari raggi, che partono da' vari corpi, s'incontrino e passino oltre, senza che soffrano ostacolo di sorta. Dunque tutti i corpi mandan fuori calorico: tutti ne ricevono: altri ne danno più, ne ricevono meno: questi si riscaldano.

La teoria di Prevost è tutta fondata sull' irraggiamento. Eppure non si può mettere in noncale la facoltà conduttrice.

Noi ammetteremo la sentenza di Prevost colla modificazione cui comanda la mentovata circostanza della facoltà conduttrice del calorico.

§. 4.

Il calorico esercita una grande influenza su tutta quanta la natura.

Incominciamo a considerar quella che esercita sui corpi inorganici e destituti di vita.

I mutamenti, che induce il calorico ne' corpi, possonsi ridurre a due capi. Gli uni sono fisici: gli altri chimici.

Il vario stato fisico de' corpi dipende dalla varia quantità di calorico.

I corpi, rispetto al loro stato fisico, spartonsi in solidi e fluidi: questi secondi si dividono nuova-

mente in elastici, e inelastici. Invalse l'uso di appellare liquidi i fluidi inelastici, e di riserbare il nome di fluidi agli elastici.

Qui dicendo inelastici, intendiamo non manifestamente elastici. E veramente all'acqua e ad altri liquori si è attribuita una qualche elasticità.

Un medesimo corpo può assumere que' tre stati: od almeno questo si osserva in moltissimi.

L'acqua sotto lo zero è solida: sopra lo zero è liquida: oltre cento gradi del centigrado si converte in vapori: questi vapori venendo in contatto d'un corpo freddo si convertono in acqua liquida: e per maggior diminuzione di temperatura si ha congelazione.

I corpi, passando dallo stato solido al liquido, dal liquido al fluido, in generale acquistano maggior volume o si dilatano.

Questo è il precipuo mutamento cui apporta il calorico a' corpi. Dal medesimo noi determiniamo gli altri.

La dilatazione in varii corpi solidi e liquidi è diversa per la stessa quantità di calorico.

Gay-Lussac e Dalton pruovarono che la dilatazione è la medesima in tutti i corpi gazosi, poste pari le circostanze.

In un medesimo corpo si osserva minor differenza, ma esiste. Non si creda già che una quantità doppia di calorico apporti una doppia dilatazione. I corpi, a misura che si appressano allo stato elastico, si dilatano maggiormente.

In questo i fluidi sottraggonsi alla legge cui abbiamo veduto ubbidire gli altri corpi.

Sulla dilatazione de' corpi per lo calorico è fondata la costruzione del termometro.

Santorio dicesi inventore del termometro: gli accademici di Fiorenza e Boyle il ridussero a qualche perfezione: Newton infine il portò a quella accuratezza che vediamo di presente.

Noi ci varremo del termometro centigrado: o, seppur talfiata, riferendo la dottrina degli scrittori, faremo uso di altri, ne daremo sempre l'avviso.

Intanto si tocchi di passaggio il modo di raffrontarli tra loro.

Ne'termometri si debbono considerare due cose: 1.° i limiti della scala: 2.° il numero de' gradi.

I limiti della scala del termometro di Fahrenheit sono l'acqua bollente: un ghiaccio artificiale, prodotto mediante una meschianza di neve e d'idroclorato di soda. Il numero de' gradi è 212.

I limiti del termometro di Reaumur, detto anche di Deluc, sono l'acqua bollente: e il numero de' gradi è 80.

I limiti nel termometro centigrado sono come nel precedente: ma i gradi sono 100.

Questo termometro era stato proposto da Celsio: e venne adottato da' Francesi, non perchè abbiano voluto seguire quel chimico Svedese, ma perchè aveano determinato di adoperare la divisione decimale in tutto.

I limiti nel termometro di Delisle sono come sopra: e il numero de' gradi è 150.

Ma Delisle per un bizzarro capriccio mise zero al punto dell' acqua bollente: 150 alla fusione del ghiaccio naturale. Quindi meriterebbe anzi il titolo di criometro, cioè misuratore del freddo: infatti il numero de' gradi indica diminuzione di temperatura.

Mettiamo le iniziali R, C, F, D, che esprimeranno Reaumur, centigrado, Fahrenheit, Delisle: noi avremo questa progressione.

R : C : F : D : : 100 : 180 : — 150.

E qui diamo ragione della quantità 180, e del segno — apposto a 150.

Mettendo a confronto il termometro F cogli altri, si troverà che, di 212 gradi, 32 di quel primo sono sotto lo zero degli altri. Perciò rimangono a confrontare 180: intanto converrà sempre aggiungere 32.

Si cerca p. e. a qual grado di F. corrisponda il grado 40 di R. Si faccia così:

$$80 : 180 :: 40 : x = 90$$

Aggiungasi 32. Si avrà 122.

Abbiam veduto come Delisle ha per limite superiore zero e il limite inferiore 150.

Converrà dunque considerar le quantità come negative.

Si cerca a qual grado di D corrisponda il grado 80 di R. Si faccia così:

$$80 : 150 :: 20 : x = 15$$

Ma il numero 15 debb' esser desunto dal limite superiore: vale a dire da 150 debbe sottrarsi da 80. Si avrà dunque 135.

Abbiam detto che il calorico in generale dilata i corpi. Questa legge non è universale. Vi sono alcuni corpi i quali per addizione di calorico diminuiscono di volume.

Cosiffatti corpi riduconsi a due ordini. Alcuni assumono il massimo grado di densità ad un determinato grado di temperatura, partendo dal quale, sia in più sia in meno, si dilatano. Altri poi acquistano un maggior volume nel passare subitamente dallo stato liquido al solido.

Al primo ordine spetta l'acqua. Abbiam già avvertito che il grado di massima densità in essa è 4, 44.

Questo fenomeno è stato per la prima volta osservato dagli Accademici Fiorentini.

Croone, Hooke, Deluc, Dalton, Blagden, Gilpin, Lefebure-Gineau, Haellstroëm, Hoppe, Rumford, non fecero che apportare maggiore esattezza agli sperimenti.

Tutti i corpi, i quali, passando dallo stato liquido al solido, lapillano, presentano lo stesso fenomeno dell' acqua: si dilatano.

Al contrario que' corpi, i quali, nel passare dallo stato liquido al solido, non cristallizzano, ma producono una massa irregolare, si ristringono.

Questo si osserva specialmente nel sevo, negli olii, nel mele.

Cavendish e Macnab osservarono esser considerevole l'addensamento del mercurio nel rassodarsi: esser cioè di o, o43.

Un corpo, che per l'azione del calorico si ristringe in un modo molto manifesto, si è l'alumina.

Non possiamo determinare i mutamenti che occorrono in questa terra: non è fusibile. Tuttavia, per farci un'idea del suo ristringersi, dobbiamo credere che per un' elevata temperatura le più tenui molecole subiscano una specie di fusione per cui assumano una figura che lor permetta di maggiormente avvicinarsi fra loro.

Supponiamo che la figura delle molecole dell' alumina fredda sia sferica: che per l'azione del fuoco ne assumano una piramidale: egli è facile a concepire come esse, portando le loro punte ad un centro comune, potranno appressarsi maggiormente le une alle altre, talchè minori ne divengano gli interstizj tra le medesime.

Sulla proprietà, che ha l'alumina, di restringersi per lo calore è fondata la costruzione del pirometro di Wedgewood.

I corpi non passano dallo stato solido al liquido, dal liquido al fluido in una maniera equabile. Alcuni fanno un tal passaggio a grado a grado: gli altri subitamente.

Al primo ordine di corpi appartengono il vetro, la cera, il sevo.

Al secondo l'acqua. La fusione del ghiaccio è d'un punto.

De-Mairan, Fahrenheit, Blagden videro che l'acqua può raffreddarsi sotto lo zero senza congelarsi. Blagden la raffreddò a 11, 66 C.

Per ottener quest'effetto, l'acqua debbe esser dispogliata dell'aria per mezzo della bollitura: poi debb'essere tranquilla.

Quando l'acqua è sotto lo zero, e tuttavia liquida, può subitamente congelarsi per più cagioni.

Se si immerga un corpo solido, meglio se sia un un pezzo di ghiaccio, si ha una subitanea congelazione.

Un muovimento leggiero favorisce il congelamento: un maggiore l'impedisce.

E' sembra che un lieve muovimento faccia che le molecole, le quali tendono a disporsi in forme regolari, possano più agevolmente mettersi al posto conveniente alla cristallizzazione.

Forse l'immersione de' corpi solidi nell'acqua favorisce il congelamento in quanto che imprime di necessità una qualche fluttuazione. Questa circostanza almeno vi ha la sua parte.

I sali disciolti nell'acqua ne ritardano la congelazione. E questa proprietà è varia ne' vari sali.

Blagden trovò, che, quando la proporzione del sale disciolto è varia, l'abbassamento del punto del ghiaccio è in ragione diretta della quantità del sale.

Quindi, dappoichè si è conosciuto l'effetto prodotto da una data quantità, di una sostanza salina, si possono determinare *a priori* gli effetti che ne risulteranno da qualsiasi altra quantità.

Black fu il primo a vedere che non basta aggiungere una qualunque quantità di calorico ad un corpo pervenuto al suo punto di fusione, ma che se ne esige una assai notabile quantità: e che questa quantità non dà più segni di sua presenza.

Cavendish, Wilke, Lavoisier, Laplace seguirono le tracce segnate da Black e s'avanzarono più oltre.

Non tutti ottennero gli stessi risultamenti. Prendendo la quantità media, stabiliremo che l'acqua, per passare allo stato solido o di ghiaccio, debbe perdere 77, 77 C.

Epperciò il ghiaccio, dopo essere pervenuto a zero, per passare allo stato liquido, debbe assorbire 77. 77. C. di calorico.

Dilucidiamo la cosa. L'acqua può esser solida a zero, può esser liquida a zero. Per passare dal primo stato al secondo debbe assorbire 77. 77 C. di calorico.

Quella quantità di calorico, che è necessaria per far passare i corpi dallo stato solido al liquido, e che non dà più indizi di sua presenza, venne chiamata da Black calorico latente.

Altri amarono meglio di appellarlo calorico di fluidità.

Abbiam già di sopra avvertito che il calorico può esistere in due stati: manifesto cioè e latente: locchè doveasi per noi notare, per far vedere il divario che passa tra calorico e calore.

Il termometro serve solo ad indicare il calorico manifesto ossia la temperatura.

I fisici hanno scoperto un gran punto: ed è che i vari corpi addomandano una varia quantità di calorico per arrivare alla stessa temperatura.

Que'corpi, i quali esigono una maggior quantità di calorico, onde pervenire ad un determinato grado di temperatura, diconsi avere una maggior capacità pel calorico.

Come Black fu il primo a conoscere il calorico latente, così fu pure il primo ad esaminare la capacità pel calorico.

Wilke sostituì il nome di calorico specifico.

Il termine di Wilke fu adottato da molti, perchè l'espressione di capacità può indurci in errore, col farci credere che il calorico specifico sia in ragione della porosità de' corpi.

Tuttavia la maggior parte de'chimici seguirono la nomenclatura di Black.

Lavoisier e Laplace escogitarono uno strumento per determinare il calorico specifico de' corpi: ed è il calorimetro.

Il calorimetro si può concepire come un globo di ghiaccio che ha una cavità nel suo centro.

Il corpo, di cui si vuol determinare il calorico

specifico, si introduce caldo ad una certa temperatura nella cavità. La quantità del ghiaccio, che si fonde, è la misura del calorico specifico.

Appena è necessario di avvertire che conviene rinnovare l'apparato per ogni corpo: e che i corpi, che voglionsi raffrontare, debbono esser portati allo stesso grado di temperatura, prima d'introdurli nella cavità.

L'etimologia di termometro, pirometro, calorimetro è assolutamente la stessa: ciò nulla meno e' si vede come sieno fondati su diversi principii.

Il termometro è fondato sulla dilatazione de'corpi per l'azione del calorico libero.

Il pirometro è fondato sul ristringimento dell' alumina per lo calore.

Il calorimetro è fondato sull' assorbimento e sulla delitescenza del calorico, nel passaggio, che fanno i corpi, dallo stato solido al liquido.

Il termometro e il pirometro consentono in quello che servono amendue a segnare i gradi della temperatura.

Crawford fece molte osservazioni sul calorico specifico.

Egli credette poter stabilire questo principio: che il calorico specifico a qualunque temperatura è quasi permanente ne' corpi, sinchè essi non mutano di stato.

Ma partiva da due principii falsi. Egli stabiliva che il termometro a mercurio dia la misura esatta

del calorico: e che non abbia luogo alcuna chimica combinazione del calorico co' corpi.

Non si può intanto niegare che le variazioni del calorico specifico non sono molto notabili, mentre conservansi nel medesimo stato, o solido, o liquido, o fluido.

Il calorico specifico de' corpi è in ragione inversa della loro facoltà conduttrice.

Jurine e Dalton pretesero che si possa determinare la quantità assoluta del calorico ne' corpi. Ma i loro sperimenti non ottennero la sanzione de' chimici.

Ci rimane a dir qualche cosa di quello che esercita sui corpi organici viventi. Nè qui molto abbiamo che dire: perocchè, allorquando consideravamo il turgor vitale, abbiamo già fatte alcune riflessioni sui mutamenti che sono indotti dal calorico nei tessuti viventi. Qui dunque ripeteremo alcuni precipui punti per far vedere il legame delle varie materie.

Il calorico opera su' viventi fisicamente, chimicamente, infine come stimolo.

Per sè è stimolo, anzi stimolo di tutta efficacia.

Ma ad un tempo opera fisicamente e chimicamente.

Il nostro corpo non è suddito alle forze fisiche e chimiche: ma questa esenzione è circoscritta fra certi limiti, oltre i quali le forze vitali s'indeboliscono.

Un moderato calore dilata i tessuti: diminuisce la coesione: dalla diminuita coesione ne risulta languore.

Un più alto grado di calore opera come stimolo.

Un più alto grado produce irritamento.

Ancora un più alto distrugge i tessuti.

Questa distruzione de' tessuti alcune volte torna vantaggiosa.

La chirurgia se ne vale in molti casi con molto utile.

Tutto ciò, che distrugge, come bruciando, i tessuti, appellasi cauterio.

Il cauterio dividesi in attuale e potenziale.

Il cauterio attuale è il calorico libero: ossia un corpo acceso o un ferro rovente.

Cauterio potenziale è tutto ciò che opera a foggia di fuoco. Ne abbiamo esempli nella potassa pura e nel nitrato d'argento.

L'uso del calorico a distruggere i tessuti viziati è conosciuto dalla più rimota antichità. Ippocrate già scrisse: *Quae medicamenta non sanant, ferrum sanat: quae ferrum non sanat, ignis sanat: quae ignis non sanat, insanabilia sunt.*

L'uso del calorico come stimolo è stato egregiamente dimostrato dal mio Professore Scavini.

Sul vario metodo di applicare il calorico, sul vario grado di cauterizzazione, noi mandiamo i nostri lettori agli scrittori di clinica.

Noi proviamo una sensazione contraria a quella del calore, cui diamo il nome di freddo.

Fu tempo in cui si ammise un corpo di propria ragione che eccitasse la sensazione del freddo.

Da gran pezza i fisici tengono per certo, non esservi fluido frigorifico, non essere il freddo che mancanza o meglio diminuzione di calore.

Il pensamento tuttavia sulla esistenza di molecole frigorifiche piacque ad ingegni molto reputati.

Nell'incominciar del decimottavo secolo Muschembrock e De-Mairan ragguardavano il freddo come un corpo di natura salina, analogo al nitrato di potassa. Pensavano che questo corpo fluttuasse di continuo per l'aria: i venti lo spartissero in tenuissime molecole: esse si frammettessero alle molecole acquose come altrettanti cunei e ne togliessero la scorrevolezza.

Sebbene, dopo Black, il propor la questione sulla esistenza del fluido frigorifico possa sembrare una pretta prettissima futilità, ciò non di manco non sarà inutile che qui riferiamo uno sperimento di Pictet che potrebbe a prima vista imporre.

Sienvi due specchi di stagno, concavi, a certa distanza l'uno dall'altro: i loro assi coincidano: al foco dell'uno si metta un termometro ad aria o di Amontons. Si adopera questo termometro, e non quelli che sono a mercurio od all'alcool, perchè appalesa più prontamente e più accuratamente i più lievi mutamenti di temperatura al foco. Dall'altro

specchio si ponga un matraccio di vetro ripieno di neve.

All'istante si abbassa il termometro.

Si tolga via dal foco il matraccio.

Si rialza il termometro.

Si versi acido nitrico sulla neve: si metta il matraccio nel foco come prima.

Il termometro si abbassa maggiormente.

In questi sperimenti e'pare che un qualche fluido parta dall'aere, si porti in parte allo specchio propinquo: venga rimbalzato verso l'opposto specchio, e sia questo ripercosso, talchè i raggi vadano a riunirsi nel foco ove trovasi il termometro.

Richiamiamo alla memoria quanto abbiam detto dell'irraggiamento del calorico, noi potremo assai bene spiegare quel fenomeno senza attribuire una esistenza al freddo.

La temperatura del termometro è conservata in parte dall'irraggiamento de'corpi propinqui. I corpi, che sono presso allo specchio opposto, mandano anche del loro calorico al termometro: una parte la mandano direttamente: l'altra la mandano per rimbalzamento: cioè i raggi si portano allo specchio vicino, vengono ripercossi, si portano all'altro specchio, vengono rimbalzati, si portano al termometro. Quando si mette ghiaccio nel foco di quel primo specchio, una gran quantità di calorico cessa di portarsi al termometro, tanto direttamente, quanto per rimbalzamento.

Molto calorico si porta al ghiaccio: il fonde: si converte in latente.

Tale è la spiegazione che diedero Prevost e Dalton.

Thomson confessa di non esserne per ogni parte capace.

A noi pare che non lasci oscurità di sorta.

Fahrenheit fu il primo a tentare sperimenti, ad oggetto di ottenere varii gradi di freddo con mescolare insieme varie sostanze. Walker e Lowitz, moltiplicando e svariando i tentativi, fecero molti avanzamenti.

Chi vuol conoscere le varie meschianze frigorifiche, consulti la tavola che ne diede Walker nelle Transazioni Filosofiche di Londra: anno 1801, facciata 120.

Noi abbiamo dimostrato come il freddo non sia una potenza, ma anzi un difetto di potenza. Ciò non di manco talfiata sembra operare come potenza: ossia la sottrazione della potenza calorico induce mutamenti ne' corpi, che a prima fronte sembrano attestare la presenza di un che di reale.

Quindi noi diciamo sensazione di freddo, egualmente che sensazione di caldo.

§. 6.

Or dunque diciamo alcuna cosa dell' influenza del freddo.

I corpi inorganici sono addensati.

Alcuni sembrano dilatarsi: ma questa dilatazione non appartiene alle molecole, ma bensì ad altre cagioni.

Queste cagioni sono due. 1.° Le molecole de' liquidi, che tendono a congelarsi, si dispongono in figure regolari: quindi ne risultano vani. 2.° L'aria, che è allo stato di combinazione, o, se dir vogliasi, dissoluzione, cerca di sprigionarsi: trova la parte superiore già congelata: epperciò si fa delle cellette in cui si trattenga.

La dilatazione pel freddo si vede nell'acqua e in parecchi metalli.

Il freddo subitaneo, passeggero, locale, può operare come stimolo, per la subita commozione che eccita nel sistema nervoso.

Un freddo di certa durata, e su ampia superficie del corpo, sempre debilita.

Un freddo intenso, locale, può essere utile nelle emorragie: ma qui non opera stimolando: opera anzi inducendo ne' vasi una quasi cessazione della vita, e, se si può dir, sincope parziale.

Siavi emorragia: non siavi la medicina ad apprestare i suoi soccorsi: ne viene la sincope: il sangue cessa di uscire. Si fa un trombo o coagolo ne' vasi: ed ecco un ostacolo all'uscita del sangue: col tempo si rianimano gli spiriti: il trombo impedisce l'uscita al sangue: e intanto rintegransi le funzioni.

Ora e chi dirà mai che la sincope sia stimolante?

Dicasi lo stesso del freddo. Esso fa appunto la medesima cosa che la sincope.

Abbiamo sinquì brievemente contemplato il calorico, ragguardatolo in sè: abbiamo seguite l'orme de'fisici e de'chimici. Ma avremo ben altri argomenti per ammirarne la poderosa influenza, specialmente allorquando esamineremo la temperatura vitale. Per ora possiamo già stabilire che fra le potenze, che operano su di noi, la più efficace, la più costante, la più necessaria si è senza dubbio il calorico.

LEZIONE LIII.

SOMMARIO.

1. Storia dell' elettricità.
2. Corpi elettrici.
3. Apparato elettrico.
4. Pesci elettrici.
5. Natura dell' elettrico.
6. Fenomeni elettrici.
7. Quadro magico e boccia di Leyden.
8. Influenza dell' elettrico su' corpi viventi.

LEZIONE LII.

Elettrico.

Il calorico anima il mondo: la luce l'abbella. Nell' universale governamento viene ad unirsi a' due fluidi imponderabili l'elettrico. La sua influenza è meno costante: ma, quando si appalesa, appalesasi con fenomeni strepitosi. Il calorico opera perennemente: la luce durante il giorno dal sole erompe a torrenti: nella notte dalle stelle fisse, che il firmamento, quali gemme tempestano: e da' sottoposti pianeti si diffonde più placida, nè perciò meno benigna. L'elettrico per l'opposto assai spesso se ne sta silenzioso, od almeno produce effetti che non feriscono l'occhio contemplatore: ma poi a quando a quando avvoltola i nembi per l'aere, e con serpeggianti saette squarcia le nubi, e con orribil fragore da' monti ripercosso riempie di spavento l'attonito pastore, e di altissima maraviglia l'indefesso investigator di natura. Questa sì poderosa potenza debbe di presente aversi le nostre considerazioni. La notizia di quella per più rispetti al medico è necessaria: esercita un grande imperio su' viventi: tale imperio che da molti riputati sapientissimi venne ragguardata qual principio della vita. La quale sentenza cangiò aspetto, ma non cessò mai di adescare le menti: e in questa nostra età per opera de' Tedeschi destò più

che mai curiose disquisizioni. Noi non siamo di cotal numero: ma intanto confessiamo che l'elettrico è un prezioso sussidio alla medicina: nè neghiamo che grande sia l'influenza cui esercita sulla vitale economia.

§. 1.

Talete, avendo fregato un pezzo di ambra gialla, vide che attirava a sè le pagliuzze, od altri corpi leggieri. Quella facoltà, che ha, o meglio, mediante lo stropicciamento acquista l'ambra, l'appellò elettricità: perocchè detta sostanza dicesi in greco ἤλεκτρον.

Questa scoperta di Talete rimase infruttuosa per lungo tratto di secoli. Non si facea che ripetere quanto avea detto Talete: non si facea che replicare lo sperimento di lui: non si cercava se la elettricità fosse comune ad altri corpi e a quali leggi ubbidisse.

All'incominciare del decimosettimo secolo, Gilbert, medico Inglese, scoperse che l'elettricità può svolgersi in altre sostanze: fra le quali primeggiano il diamante, lo zolfo, il carbonchio, l'opala, l'ametista, il berillo, lo zolfo, il mastice, la gomma lacca, la colofonia.

Bacone di Verulamio fu il primo a proporre una ipotesi sulla cagione dell'elettricità. Egli pensò che lo stropicciamento facesse erompere da que' corpi alcune particolari emanazioni, le quali attraessero i corpi leggieri.

I corpi non elettrici o non danno emanazioni, o ne danno di troppo grossolane.

Verso la metà di quel secolo, il gesuita Cabeo osservò l'elettricità nella maggior parte delle gomme, nella ceralacca, nel gesso. Ammise con Bacone gli effluvii: ma ne spiegava diversamente gli effetti. Secondo lui le emanazioni de'corpi elettrici stropicciati respingono l'aria ambiente: gli strati vicini fanno forza contro a' più remoti: questi offrono una resistenza: quelli perciò fermansi verso i corpi elettrici, e muovonsi in vortice attorno a' medesimi.

Ottone Guericke scoperse che i corpi leggieri vengono prima attratti da'corpi elettrici, poi respinti, nè più attratti, se prima non vengano a trovare qualche altro corpo.

Gli Accademici del Cimento replicarono e variarono gli sperimenti elettrici. Notarono che la fiamma non è attratta dal succino stropicciato, che intanto alcun poco si affievolisce: che lo stropicciamento debb'esser fatto per mezzo di corpi politi, come p. e. il vetro: che tutti i liquidi, anco il mercurio, vengono attratti.

Gassendi modificò la teoria degli effluvii elettrici. Egli è d'avviso che le emanazioni erompono a guisa di raggi: che gli uni sono d'ostacolo agli altri, epperciò sono respinti verso i corpi: in questo loro retrocedere, se incontrano de'corpi leggieri, traggongli seco.

Boyle ragguardava le emanazioni come viscose: che perciò nel loro tornarsene verso i corpi elettrici, per l'ostacolo che trovano a più largamente diffondersi, invischiassero i corpi leggieri.

Descartes rigettò le emanazioni elettriche, e volle ridurre i fenomeni elettrici al suo etere o a' suoi vertici.

Nel 1675 Picard vide che il barometro agitato dà una luce.

Hawksbèe, dopo molti dibattimenti de' fisici, giunse a conciliarli, col proporre che fosse un effetto dell'elettricità. Fu il primo a costruire un apparecchio elettrico.

Wall ottenne scintille, e fu il primo a raffrontare gli effetti dell'elettricità e quelli del fulmine.

Franklin pruovò quanto sol per congettura avea detto Wall.

Newton attribuiva all'elettricità un'attrazione non dissimile dalla gravitazione.

Lo studio dell'elettricità dopo un primo bollore si era intiepidito.

Dopo quattro lustri, Grey di Londra ridestò l'attrazione de' fisici.

Wheeler in quella stessa città si applicò ad uno studio che molti lumi prometteva alla fisica.

Dufay conobbe che il vetro e le resine mediante il fregamento presentano varii fenomeni elettrici: stabilì due fluidi elettrici: chiamò l'uno vitreo, l'altro resinoso. Da quanto egli scrisse non risulta

che li consideri come distinti: pare anzi riguardarli come due effluvii di diversa efficacia. A spiegare l'attrazione e la repulsione de' corpi leggieri, ammetteva peculiari vortici: ma non si mostrò poi sollecito a cercare perchè mai detti vortici producessero or attrazione ed or repulsione.

Desaguliers spartì i corpi in due ordini, vale a dire in coibenti e deferenti.

I Tedeschi si porsero zelanti cultori dell' elettricità.

Hausen diede un apparato elettrico più perfetto.

Sinquì si adoperava una sfera di vetro per isvolgere l'elettricità. Gordon vi sostituì un cilindro.

Winkler fu il primo a valersi di cuscinetti per operare lo stropicciamento.

Latour conobbe che la fiamma fa cessare i fenomeni elettrici.

Kleist, nella Pomerania, nel 1745, immaginò la boccia di Leyden.

Muschembroek, l'anno dopo, senza saper nulla di Kleist, la preparò egli pure: la chiamò boccia di Leyden dalla città in cui insegnava la fisica. I fisici obbliarono ingiustamente Kleist, e attribuirono tutta la gloria a Muschembroek.

Allamand contesta questa invenzione all' uno e all' altro: assicura che se ne debbe la laude a un Cuneo di Leyden.

Allora solamente s' incominciò a cercare se i fenomeni elettrici procedessero da un fluido di propria ragione.

Gli uni, mossi specialmente dalla scossa cui eccita la boccia di Leyden, stabilirono un fluido elettrico.

Dufay avea già mentovati i fluidi elettrici: ma sembra, come già dissi, che abbia anzi voluto esprimere effluvii de' corpi, senza cercare se questi effluvii fossero di proprio genere o sol diversi per lo modo di erompere e di muoversi.

Boulanger riguardò l'elettricità come una parte sottilissima dell'atmosfera.

Altri la considerarono qual fuoco elementare.

Nollet, riguardo all'elettricità vitrea e resinosa, seguì i pensamenti di Dufay.

Wilson derivava i fenomeni elettrici dall'etere, il quale secondo lui era più o meno condensato ne' corpi in proporzione de' pori.

Nel 1747 Pivati, Verati, Bianchini, Winkler in Italia sognavano favole assai curiose sull'elettricità. E' dicevano, che, mettendo sostanze odorose in vasi di vetro, e stropicciando questi per isviluppare l'elettricità, l'odore e le virtù medicinali delle sostanze rinchiuse escono dal recipiente e portano la loro influenza su quelli che trovansi immersi nell'atmosfera elettrica. Aggiungevano che basta fare impugnare i farmachi dagli ammalati ed immerger questi in un' atmosfera elettrica, perchè se ne abbiano gli effetti.

Nollet, sebbene di gran mente, si lasciò imporre da quelle iattanze. Si condusse in Italia: osservò

che l'elettricità può tornar vantaggiosa nel curare alcune malattie, ma che opera come stimolo e nulla più.

Franklin fu quegli che stabilì su ferme basi la scienza dell' elettricità.

Ammise un solo fluido, il quale s' accumuli in certi corpi e si scemi in altri: diede la spiegazione della boccia di Leyden: inventò il suo quadro magico: pruovò l'identità dell'elettricità col fulmine: propose i *parafulmini*.

Dalibard fu il primo a mettere ad effetto quanto era stato proposto da Franklin per tutelare gli edifizi dal fulmine.

Knight, Kinnersley osservarono l' elettricità atmosferica e confermarono l' identità dell' elettricità che si svolge ne' nostri apparati con quella che si sviluppa nell' aria.

Beccaria conobbe l'influenza dell' elettricità sull' ago calamitato: considerò l' aurora boreale come un fenomeno elettrico.

Walsh raffrontò la scossa, che viene eccitata dalla torpedine, a quella che è prodotta dalla boccia di Leyden.

Adanson fece lo stesso, rispetto all' anguille di Surinam.

Schilling investigò l' influenza dell' ago calamitato sull' anguilla di Surinam.

Wilke e Epino seguirono da principio Franklin

Symmer rinnovò ed illustrò la dottrina di Dufay: stabilì due fluidi: detti perciò Symmeriani.

Epino lasciò Franklin per mettersi dalla parte di Symmer.

Beccaria fu costante per Franklin.

Trovo nel dizionario compendiato delle scienze mediche che Beccaria abbracciò la teoria di Symmer.

Qui avvi un gravissimo abbaglio. Leggiamo tutte le opere di Beccaria: troveremo ovunque manifestissimi i suoi pensamenti sull'unità del fluido elettrico.

Cigna, sommo anatomico e sommo fisiologo, nella fisica, e specialmente in quella parte che pertratta dell'elettricità, si porse generoso emolo di Beccaria.

Ho udito, non uno, nè una volta, che molte cose scritte da Beccaria erano già state in famigliari colloquii proposte dal Cigna. La fama del Beccaria non comporta che noi il crediamo capace di cotanta viltà.

Gardini, discepolo di Beccaria, fu tra i più indefessi studiosi dell'elettricità.

Nel 1762 Wilke escogitò l'elettroforo.

Nel 1772 Henley inventò l'elettrometro.

Volta costrusse il condensatore.

Bennet associò insieme il condensatore e l'elettromotore: fece così il suo elettrometro condensatore. Inventò pure il duplicatore dell'elettricità.

Cavallo dal duplicatore di Bonnet fece passo a scoprire il suo moltiplicatore.

Bohnenberg ridusse a maggior perfezione, tanto il duplicatore del Bennet, quanto il moltiplicatore del Cavallo.

Sulzer avea già osservato che dal contatto di due lamine di differenti metalli applicate alle due opposte parti della lingua eccitavasi un peculiare sapore: e una certa commozione somigliante a quella che si prova per l'elettricità. Ma quella sua osservazione rimase infruttuosa. Non serviva che a fare un curioso sperimento, e direi quasi un giuoco.

Nel 1790, Galvani vide i muscoli d'una rana scorticata entrare in convulsioni, allorquando toccava collo scalpello i nervi crurali, e colla mano libera pigliava la scintilla dalla catena elettrica.

Prese altre rane scorticate, le sospese ad un cancello di ferro per mezzo d'uncini di rame attaccati a' loro nervi lombari, e questo per esperimentare l'elettricità atmosferica.

Contrazioni nelle rane.

Collocava una rana su una lastra di ferro, lasciava cadere l'uncino d'ottone o di rame attaccato a' nervi crurali.

Stesso risultamento.

Valevasi d'un arco conduttore d'un solo metallo.

Convulsioni.

Adoperava un arco non metallico, od almeno interrotto nella sua lunghezza, talchè lo spazio, in

cui non vi era metallo, vi fosse un'altra sostanza che andasse a toccare i capi del metallo.

Muovimenti.

Quindi Galvani conchiuse che l'elettricità era propria dell'animale.

Secondo lui, l'elettrico è separato nel cervello: i nervi sono conduttori: o, per dir meglio, conduttrice si è la sostanza midollare: il neurilema è coibente: perciò ne impedisce il dissipamento. Il fluido pe' nervi vien portato a' muscoli. Questi sono altrettanti quadri magici: l'elettrico si accumula in una parte e nella stessa proporzione viene espulso dall'altra. Si accumula nella superficie interna. Se per un arco conduttore si stabilisca la comunicazione tra le due facce de' muscoli, ne verrà che l'elettrico ritorni al suo equilibrio: ma in questo passaggio desta contrazione nel muscolo.

Negli animali non assoggettati agli sperimenti questi archi sono i nervi.

La teoria di Galvani fu accolta con entusiasmo. Locchè vuolsi specialmente derivare da che non si rivocava in dubbio l'esistenza del fluido nerveo.

Volta dissipò un'illusione che teneva ammirati i filosofi e levavali a più alte speranze.

Allacciava i nervi nelle rane od in altri animali. Si aveano i fenomeni elettrici.

Ora noi sappiamo come la legatura interrompa ogni azione nervosa: o, per dir meglio, non lascia passar oltre l'incitamento prodotto da una potenza

applicata ad un tratto di nervo. Fo questa riflessione, perchè, anche dopo l'allacciatura d'un nervo che si porta ad un muscolo, noi possiamo eccitare contrazioni applicando lo stimolo immediate al medesimo. Ma, se a vece noi l'applichiamo al nervo sopra la legatura, non si ha più muovimento.

Volta volle che l'elettricità ottenuta da Galvani non fosse animale, ma metallica.

Quando Galvani valeasi d'un solo metallo, Volta dicea che il metallo non trovavasi omogeneo in tutta la sua estensione, e che alcun poco d'ossidazione è bastevole a mutar natura rispetto all'elettricità.

Galvani opponeva a Volta che senza metalli si eccitano fenomeni elettrici negli animali.

Volta rispondeva che veramente non soli i metalli sono atti a sviluppare l'elettrico: ma che lo svolgimento dell'elettrico negli animali non è che un fenomeno fisico e nulla più: perocchè anche ne'corpi inorganici e morti si ottengono i medesimi effetti.

Monro, Fowler, Hunter pretendevano che dovessero adoperarsi due metalli.

Vaccà-Berlinghieri trovò che si potevano ottenere effetti con un solo metallo.

Ma gli si oppose che il metallo poteva trovarsi in vario stato ne'suoi vari tratti per cui venisse a rappresentare due metalli, o meglio due sostanze eterogenee.

Volta e Bourguet, a dimostrare l'identità del galvanismo coll'elettricità, caricavano la boccia di Leyden ed il quadro magico facendo comunicare le due armature co' metalli eterogenei che aveano svolto col loro contatto l' elettrico.

Il più de' fisici consentirono che il fluido svolto pel contatto de' metalli eterogenei, e quello che si sviluppa nell' apparato elettrico è perfettamente identico. Cessarono tutte le disputazioni che erano insorte su tale argomento.

Si moltiplicarono i contatti: si costrussero varie guise di pile.

La prima pila fu inventata da Volta: ma, poichè le osservazioni del Galvani l'aveano portato a fare le sue su contatti metallici, le diede il nome di pila galvanica. Or tuttavia si suol dire pila o colonna di Volta, od anco elettromotore.

Si variò la forma dell' apparato del Volta.

Il modo di operare è pur sempre lo stesso.

E' sembra che gli sia stato suggerito un tale apparato dallo sperimento di Sulzer, e dall' organo elettrico de' pesci elettrici.

I chimici assoggettarono, corpi refrattarii agli altri mezzi, all' influenza della pila: arrivarono in tal modo a scomporre molte sostanze.

Per mezzo della pila del Volta, Davy scompose gli alcali fissi, e le terre alcaline.

Dell' elettromotore si valsero Oerstedt e Ampere a dimostrare l' identità dell' elettricità col manetismo. Ma di questo ragioneremo più sotto.

§. 2.

Tutti i corpi contengono l'elettrico: nè tuttavia diconsi elettrici. Con tal nome vengono espressi que' corpi in cui l'elettrico è tolto dalla sua quiete: ossia, come si suol dire, è squilibrato.

I corpi elettrici presentano varii fenomeni, detti elettrici.

La facoltà di produrre i fenomeni elettrici, ovveramente l'azione cui esercitano i corpi elettrici, nomasi elettricità.

Sovente tuttavia, sebbene impropriamente, il termine di elettricità si adopera ad esprimere il fluido.

Vi sono varie maniere di squilibrare l'elettrico ossia di farlo passare dallo stato latente allo stato manifesto.

Prima di indicarle, torna opportuno che facciamo vedere il diverso modo con cui i varii corpi si comportano coll'elettrico.

I corpi, rispetto all'elettrico, spartonsi in due classi. L'una comprende i corpi idioelettrici: l'altra gli anelettrici. Que'primi appellansi pure elettrici per origine, isolanti, coibenti: i secondi, elettrici per comunicazione, deferenti, conduttori.

I termini, idioelettrici, anelettrici, meritano la preferenza: 1.° perchè più semplici di quelli, elettrici per origine, elettrici per comunicazione: 2.° perchè non equivoci, come quelli di coibenti,

deferenti: essendo questi egualmente adoperati, quando si parla del calorico.

Corpi idioelettrici diconsi quelli i quali fregati svolgono l'elettrico, ma non gli lasciano libera via per la loro sostanza.

Corpi anelettrici appellansi quelli che ricevono l'elettrico svolto per mezzo degli idioelettrici, e gli danno liberissima via.

§. 3.

La maniera più antica e più usitata di svolgere l'elettrico consiste nel far fregare i corpi idioelettrici da altri idioelettrici. Per accumulare l'elettrico, si fa venire la parte fregata degli idioelettrici a contatto con corpi anelettrici sostenuti e circondati da corpi idioelettrici.

Noi veggiam questo nell'apparato elettrico. Tre sono le sue parti: 1.° quanto serve a portare il disco: 2.° il disco: 3.° il conduttore o catena. Il disco vien fregato da cuscinetti di pelle ripieni di setole: mentre si aggira intorno al suo asse, porta la parte fregata al contatto di fili metallici che accennano alla catena. Questa è sostenuta o tenuta sospesa da corpi coibenti.

A' corpi coibenti spettano il vetro, la lana, la seta, le resine, l'aria secca.

Agli anelettrici appartengono i metalli, l'acqua, quindi l'aria umida.

Perchè dunque si possa ottener l'effetto dell'apparato elettrico, è mestieri che la catena sia isolata mediante seta o lana, o colonette di vetro, e l'aria sia secca.

Il contatto di due corpi differenti, sebbene pertinenti alla medesima classe de' corpi anelettrici, può svolgere l'elettricità. Portinsi a mutuo contatto due dischi: l' uno di zinco : l' altro d'argento: si scostino. Sono amendue elettrici.

Volta, come si disse, è stato il primo a conoscere questo modo di svolgere l'elettricità.

Il nostro Gardini avea già osservato che il semplice contatto di corpi eterogenei, senza fregamento, sviluppa l'elettricità: ma tenne celato al pubblico le sue osservazioni. Perciò rimane interissima la gloria al Volta.

L'elettricità sviluppata mediante l'elettromotore, dicesi elettricità galvanica, elettricità voltaica, galvanismo, voltaismo.

Questi nomi servono solamente ad indicar l'apparato di cui ci serviamo. Del resto il fluido, come si è avvertito, è un solo.

Vi sono alcuni corpi che divengono elettrici mediante il riscaldamento.

Questo si osserva nella tormalina, nel topazio, in alcuni giacinti, e nell'ossido di zinco.

Havy notò come il carbonato di calce, mediante la compressione si fa elettrico: e questa proprietà fu poscia rinvenuta in molti altri corpi.

Becquerel vide che que' corpi, in cui si sviluppa l'elettricità per mezzo della compressione, non sono tutti atti a rattenerla per una propria efficacia.

Nella combinazione de' corpi, nella loro scomposizione, nel passare da uno stato in un altro, si ha pure svolgimento dell' elettricità.

Questo si osserva specialmente nella dissoluzione de' metalli negli acidi.

§. 4.

Parecchi pesci sono forniti di un organo per cui svolgono l' elettrico.

Tali sono: la torpedine volgare, la torpedine unimacolata, la torpedine marmorata, la torpedine del Galvani, il rinobato elettrico o razzo dal Brasile, il trichiuro elettrico, il ginnoto elettrico o anguilla del Surinam, il malaptero elettrico o solare elettrico, il tetrodonte elettrico.

§. 5.

Sulla natura dell' elettricità si sono fatte questioni: 1.° è materia o no? 2.° è un fluido di suo genere o una modificazione di qualche altro: 3.° è unico o no?

Come si volle che la luce ed il calore non fossero che effetti prodotti dal rapido muoversi delle molecole de' corpi, così si pensò pure dell' elettricità.

Questa teoria non ebbe gran fatto di seguaci, e già da gran tempo è condannata all' obblio.

E veramente tutti i fisici ne convengono esservi alcunchè di materiale da cui procedano gli effetti elettrici.

Ma ora si cerca, se il fluido, che produce i fenomeni elettrici, sia di propria ragione.

Fu già sentenza di alcuni che siavi un fluido universale, che, secondo la varia efficacia con cui opera, produca il chiarore, il calore, l'elettricità, il magnetismo.

Una siffatta dottrina è anzi speciosa che probabile. Essa è interamente fondata su quel principio: amar Natura la semplicità.

Il più de' fisici per lo contrario, stando a quell' altro principio, doversi la Natura considerare non relativamente a lei, ma relativamente a noi, veggendo come i fenomeni sien diversi nella luce, nel calorico, nell' elettrico, nel magnetico, tengono questi fluidi come essenzialmente distinti.

La terza questione dà assai più che fare.

Gli uni pretendono che il fluido elettrico sia unico. Eglino sono capitanati da Franklin, e vanno alteri di aver per commilitone il nostro Beccaria.

Dufay immaginò due fluidi: e questa teoria venne abbracciata ed aggrandita da Symmer: talmente aggrandita, che fu chiamata teoria Symmeriana. I due fluidi vennero appellati Symmeriani.

Il motivo, che indusse Dufay ad ammettere due fluidi elettrici, è questo. Il vetro fregato da' certi

fenomeni elettrici: e le resine fregate ne danno altri. Si pensò dunque che due fossero i fluidi: l'uno fu detto vitreo, l'altro resinoso.

Franklin spiega la diversità de' fenomeni senza ammettere due fluidi.

Secondo lui l'elettrico nello squilibrarsi può accumularsi o scarseggiare: in altri termini, i corpi divengono elettrici, tanto per augumento, quanto per diminuzione dell'elettrico. I fenomeni, cui Dufay e Symmer attribuiscono all'elettricità vitrea, li deducono da eccesso di elettrico, e quelli da' due menzionati Fisici assegnati all'elettricità resinosa, li fanno procedere da difetto di elettrico.

Se si fosse fatta la necessaria distinzione tra fluido elettrico ed elettricità: e si fosse riserbato quest'ultimo termine per indicare l'azione elettrica, o, come dicono i Francesi, l'eccitazione, si sarebbe potuto stabilire, che l'elettricità vitrea differisce dalla resinosa, ma che il fluido è un solo.

Ma, poichè parecchi scrittori confusero e confondono elettricità ed elettrico, tornerà opportuno che noi stabiliamo, essere una sola l'elettricità.

Noi seguiamo col più de' fisici la dottrina di Franklin, come quella che è più semplice, e spiega assai bene tutti i fenomeni. Non vuolsi intanto dissimulare che i due fluidi Symmeriani sono tuttor seguiti da' fisici di Francia.

Alcuni autori mutarono i nomi de' due fluidi. Chiamano l'uno positivo: l'altro negativo. Noi

non possiamo a niun patto adottare l'espressione di fluido negativo. Essere non esistente affè che ripugna ad ogni buon senso.

Ci si potrebbe opporre che per fluido negativo s'intende diminuzione di fluido: ma neanco questa riflessione ci soddisfa tanto o quanto. Dovrebbesi dir fluido scarseggiante, ma non fluido negativo. Negazione od assenza e scarsità non suonano lo stesso.

I fisici, che ammettono un sol fluido, si chiamarono unitarii: quelli, che ne ammettono due, s appellarono dualisti. Ma converrà premettere o soggiungere elettricità. Altrimenti non sappiamo qual cosa, od unica o doppia, stabiliscano.

La condizione de' corpi elettrici per eccesso di fluido appellasi da Franklin elettricità positiva: quella de' corpi elettrici per diminuzione di elettricità dicesi elettricità negativa.

Non ci piace neanco il termine di elettricità negativa. Elettricità, presa per elettrico, non può dirsi negativa. Neanco pigliata nel suo vero senso, vale a dire di eccitazione elettrica, può appellarsi negativa. Eccitazione è azione: azione è un che di positivo.

Ma, per non esser soverchiamente spigolistri, noi continueremo a valerci de' termini di Franklin: tuttavia a questo patto, si può dire elettricità negativa, ma non fluido negativo: e, quando si dice elettricità negativa, vuolsi intendere azione elet-

trica per diminuzione di fluido, od, anco meglio, stato elettrico per inopia di fluido elettrico.

Tornando un passo addietro, per esaminare la differenza rispetto all'elettricità tra il vetro e la resina, noteremo come i vetri fregati diano elettricità positiva: e le resine fregate, elettricità negativa.

Noi possiamo spiegare la differenza, applicando quello che si dice del calorico specifico.

I vetri fregati diminuiscono di capacità per l'elettrico: debbono quindi rendersi atti a somministrarne agli altri corpi.

Le resine mediante lo stropicciamento augumentano la loro capacità elettrica: e perciò possono prendere elettrico dagli altri corpi.

Non ci si domandi più, perchè mai lo stropicciamento produca diversi effetti ne' vetri e nelle sostanze resinose: noi ci troveremmo costretti a dire che questo è un fatto, e che non sappiamo assegnarne la cagione.

§. 6.

Abbiam detto che i corpi, in cui si è squilibrato l'elettrico, producono certi effetti detti fenomeni elettrici: che allora solamente i corpi diconsi elettrici. Dobbiamo di presente descrivere i fenomeni elettrici.

Essi riduconsi a tre: o, per dir meglio, a tre generi: e sono luce, vento, muovimenti. Per espri-

mere quando questi effetti riferiscansi all' elettricità, i fisici aggiungono la condizione dell' elettricità: dicono perciò, luce elettrica, venticello elettrico, muovimenti elettrici.

La luce elettrica si presenta sotto tre apparenze, per cui prende varie denominazioni: quindi ne risultano la scintilla, il fiocco, la stelletta.

Quando i corpi trovansi in un differente stato elettrico e sono a poca distanza tra loro, l' elettrico dal corpo, in cui è in eccesso, passa in quello, in cui è in minor quantità: nel suo passaggio attraverso all' aria spande una luce.

Questa luce elettrica è diversa, secondo che varia è la figura de' corpi, e vario è il loro stato elettrico.

Quando l' elettrico passa da un corpo non acuminato in altro ottuso, la luce non presenta alcuna divergenza, o particolare figura. Dicesi scintilla.

Allorchè l' elettrico passa da un corpo non acuminato in altro acuminato, sulla punta di questo secondo si presenta una piccola luce a foggia di fascettino o pennelletto. Nomasi stelletta.

Quando l' elettrico erompe da un corpo acuminato per portarsi in altro, o non acuminato od acuminato, si ha un maggior fascetto sulla punta del primo. Dicesi fiocco o pennicillo.

Dunque, se l' elettrico passa da un corpo acuminato in altro acuminato, si ha ad un tempo il fiocco nel primo e la stelletta nel secondo.

Laonde il fiocco è indizio di elettricità positiva, e la stelletta è segno di elettricità negativa.

I corpi elettrici danno alla mano od alla faccia, che loro si appressino, una sensazione di frescura simile a quella che è causata dal vento. L'aria è messa in muovimento oscillatorio. Quindi il venticello elettrico.

I corpi, che trovansi in differente stato elettrico, si attraggono: e quelli, che trovansi nel medesimo stato elettrico, si respingono. Questi sono i muovimenti elettrici.

Dunque l'attrarsi reciproco de' corpi è argomento di elettricità eterogenea, e il respingersi è indizio di elettricità omogenea.

Qui elettricità omogenea non esprime egualmente positiva, od egualmente negativa, rispetto alla natura de' corpi da' quali si svolge: ma solo relativamente alla misura.

Dilucidiamo la cosa. Nell'elettricità si ha rispetto a due condizioni: e sono 1.° l'esser positiva o negativa: 2.° il grado maggiore o minore della prima condizione.

E qui crediamo opportuno di dividere l'elettricità, od eccitazione elettrica, in assoluta e relativa. La qual divisione vuolsi applicare, tanto all'elettricità positiva, quanto alla negativa.

Gli esempli daranno luce alla nostra proposizione. Sianvi tre corpi A, B, C. Il corpo A prenda d'elettrico oltre quanto gli compete nel suo stato

naturale. B non subisca mutamento nella quantità dell' elettrico cui possiede. C perda alcunchè del suo elettrico.

Parlando dello stato assoluto elettrico, A è elettrico positivamente, o, come anche dicesi, in più: B non è elettrico: vale a dire, l' elettrico in esso non è squilibrato. C è elettrico negativamente od in meno.

Ma se non consideriamo separatamente i tre corpi, ma li mettiamo a confronto, B si dirà elettrico meno relativamente ad A, elettrico più rispetto a C.

Questa maniera di esprimerci veramente è inesatta; ma è adoperata. Dico che è inesatta: e lo pruovo. Abbiam detto che non tutti i corpi, che contengono elettrico, diconsi elettrici, ma sol quelli in cui l' elettrico è squilibrato. Ciò posto, il corpo B non è elettrico. Tuttavia si comporta co' corpi A e C, come se fosse in uno stato elettrico: per questo possiamo riguardarlo come in uno stato elettrico. Intanto esso si comporta diversamente con A e con C. Col primo si comporta, come fosse elettrico in meno: e con C, come fosse elettrico in più.

Supponiamo in tre corpi A, B, C tutti elettrici in più rispetto al loro stato naturale, ma in diversa misura di elettricità: talchè A sia elettrico come 10: B come 8: C come 6. B rispetto ad A è elettrico meno: rispetto a C è elettrico più.

Insomma un medesimo corpo, considerato per sè e non paragonato con altri, od è elettrico, o non è. Se è elettrico, è ad un sol modo: cioè o positivamente o negativamente. Non è elettrico, se il suo fluido non è squilibrato.

Ma comparando un corpo con altri, può essere ad un tempo elettrico in più ed elettrico in meno: cioè si comporta, come se fosse tale, secondo che è posto nell'influenza di altri corpi elettrici assolutamente in più, od elettrici assolutamente in meno.

Più semplicemente: l'elettricità assoluta, o è in più, o è in meno: ma, se è in più, non può essere in meno, e viceversa. L'elettricità relativa può porgersi varia, secondo la varia elettricità, od assoluta o relativa, di altri corpi.

L'elettrico accresciuto od accumulato in un corpo tende a portarsi in quelli in cui scarseggia.

Ma questa tendenza è più o meno gagliarda, secondo che vario è lo stato elettrico de' corpi.

Nell'apparato elettrico comune l'elettrico accumulato nella catena tende a' portarsi a' corpi circonvicini. Si appressi un dito. L'elettrico passa dalla catena al dito. Si ha una scintilla. Si appressi nn corpo acuminato. L'elettrico passa in modo che presenta la stelletta sulla punta. Se la catena termini in punta, su di questa si osserva il fiocco. Dunque il fiocco e la stelletta sono diverse figure, cui può assumere la scintilla. Dirò meglio: il fiocco

e la stelletta si veggono, sinchè la comunicazione dell' elettrico si fa con certa lentezza: e veramente appena il ripartimento è compito, cessano i fenomeni elettrici, per conseguenza anche la luce.

Appressando noi la mano ed il dito alla catena elettrica, proviamo una sensazione.

I Fisici soglion dire comunicazione dell' elettricità per scintilla. Ma qui per scintilla non intendon la luce prodotta dall' elettrico, che passa da un corpo ottuso in altro ottuso, intendono bensì la diffusione dell'elettrico da un corpo in un altro qualunque.

Avvi un altro modo di eccitarsi dell' elettricità, per cui ne risulta una molta più energica tendenza a ricuperare l' equilibrio. Questo è propriamente quello che dicesi tensione elettrica.

§. 7.

Qui vuolsi parlare del quadro magico e della boccia di Leyden. Questi due apparati sono invocati a spiegare i fenomeni del muovimento muscolare. Tornerà dunque opportuno che richiamiamo al pensiero quello che insegnano i fisici.

Il quadro magico è una tavola o lastra di vetro o di cristallo, le cui facce sono coperte da laminette di piombo o di stagno più anguste, e talmente applicate alla lastra, che tutto all' in-

torno restavi uno spazio, in cui il corpo coibente è nudo.

La boccia di Leyden non differisce essenzialmente dal quadro magico: non differisce che per la forma.

Essa è una boccia di vetro, che internamente contiene acqua, oppure è tapezzata da fogliette d'argento, che si attaccarono per mezzo di qualche sostanza conglutinante, ed esternamente è coperta da una lamina di piombo: ma o la lamina esterna, ed anco l'interna sostanza anelettrica non debbono trovarsi che fino alla metà, o poco più, dell'altezza: talchè il collo od una maggior estensione presenti il vetro nudo. Per un turacciolo, che chiude l'orifizio della boccia, si fa passare un filo di ferro, il quale internamente va a toccare il corpo anelettrico, che tapezza l'interna superficie, e di fuori termina in un uncino od in una sfera.

Le lamine o gli strati dei corpi anelettrici, che sono applicati al vetro, diconsi armature.

Nel quadro magico l'una armatura è superiore, l'altra è inferiore.

Nella boccia di Leyden l'una armatura è interna, l'altra è esterna.

Quelli, che non si sono gran fatto internati nella studio dell'elettricità, si danno a credere che la virtù del quadro magico e della boccia di Leyden consista specialmente nelle armature: ma e' vanno grandemente errati.

A mostrare l'abbaglio loro, e a farci idee chiare sul modo di operare di que' due apparati elettrici, non sarà disforme che ci soffermiamo alcun poco a darne la teoria.

Siavi una lastra vitrea: si faccia comunicare la sua faccia superiore colla catena per mezzo d'una catenella: la faccia inferiore non comunichi con alcun corpo deferente.

Non si ha squilibrio o muovimento dell'elettrico nella lastra.

Si faccia comunicare la superficie inferiore del quadro magico col suolo per mezzo di un corpo deferente, in modo però che il punto di contatto di esso corpo corrisponda al punto su cui cade la catenella.

Si ha muovimento dell'elettrico. L'elettrico si accumula nella faccia superiore, e nella stessa proporzione viene cacciato dalla faccia inferiore.

Se i due punti di contatto, superiore ed inferiore, non si corrispondessero, non avrebbe luogo alcun muovimento.

Sianvi due verghe metalliche: meglio, se sieno acuminate: l'una comunichi colla catena, l'altra comunichi col suolo; sieno propinque tra loro, e si corrispondano; talchè, se si suppongano prolungate, l'una venga a coincidere coll'altra. Si conduca una lastra metallica tra quelle due punte, in modo che gran parte delle due superficie venga esposta all'azione delle due punte.

L'elettrico si accumula su tutti i punti, che sono esposti all'azione della punta: sul punto superiore si accumula l'elettrico: una pari quantità viene espulsa dal punto inferiore.

Questo accumularsi dell'elettricità in una superficie del quadro magico, e proporzionato fuggirsi dall'altra superficie, dicesi il caricarsi del quadro.

Dappoichè si è caricato il quadro frankliniano, se si tocchino due punti corrispondenti, l'uno inferiore, l'altro superiore, mediante gli estremi di un arco metallico, l'elettrico accumulato nel punto superiore passa al punto inferiore. Si ristabilisce in tal modo l'equilibrio.

Questo passare dalla parte abbondante alla scarseggiante, dicesi lo scaricarsi del quadro.

Se si tocchino cogli estremi dell'arco due punti non corrispondenti, non si ha scarica.

Se si facciano passare per gli estremi dell'arco tutti i punti delle due superficie, i quali sono stati assoggettati alle due punte, si ha una scarica totale.

Si scorge adunque che le armature non sono di assoluta necessità a costruire il quadro magico.

Ma, e perchè mai mettonsi le armature? La risposta è in punto. Perchè l'elettrico ad un tempo si accumuli in più punti della faccia superiore, e in pari proporzione si cacci via da tutti i punti corrispondenti della faccia inferiore.

Essendovi le armature, basta che la catenella, la quale scende dalla catena sul quadro magico, tocchi questo in una punta: basta pure che la faccia inferiore comunichi per un punto col suolo. Questo punto superiore e questo punto inferiore diffondono per tutta la superficie corrispondente al corpo anelettrico il fluido smosso e squilibrato.

La boccia di Leyden è soggetta alla stessa legge. Quello, che abbiam detto della faccia superiore del quadro frankliniano, si applichi alla faccia interna della boccia di Leyden: e la faccia inferiore di quella corrisponda affatto alla faccia esterna di questa.

Se, a vece di valerci di un arco conduttore e d'una catenella, noi tocchiamo con una mano la armatura della faccia in cui avvi difetto di elettrico, e portiamo l'altra mano all'armatura della superficie in cui l'elettrico è accumulato, noi proviamo una forte commozione.

In tal caso diciamo che prendiamo la scossa, che si ha diffusione dell'elettricità per commozione.

L'elettrico in questa fortissima sua tendenza, o tensione, passa per la strada più breve, ove non vi sia altra cagione che l'obblighi a prendere una via più lunga.

Poste pari le condizioni della facoltà conduttrice o deferente, l'elettrico prende sempre la via più breve.

Sienvi due vie: la più breve presenti corpi meno deferenti: prenderà una via più lunga.

È più opportuno dire, che l'elettrico sceglie la via più spedita.

Qui per via più spedita s'intende quella in cui maggiore è la facoltà conduttrice, ed avvi ad un tempo brevità.

Serviamoci de' termini de' matematici. La via più spedita è in ragione composta della facoltà conduttrice e della brevità.

L'elettrico, che con impeto si porta dal luogo, in cui è accumulato, in altro in cui sia scarseggiante, dicesi corrente elettrica. Ma questa espressione venne a' tempi nostri pigliata in altro senso da Oerstedt, e da Ampere. Noi ne esporremo alquanto più sotto la teoria.

§. 8.

L'elettricità esercita molta influenza sui corpi viventi.

Broussais dice che l'elettrico ha sui viventi influenze, le quali sono modificate dall'influenza della vita. Un siffatto guazzabuglio non si può in verun modo sciogliere. Le potenze operano sulla fibre incitabile: la fanno entrare in azione: possono quelle operare in parte fisicamente e chimicamente: modificano in tal modo le condizioni dell'organizzazione: quindi la fibra risponderà con varia forza alle potenze. Tutte queste cose si

possono intendere: ma il dire che l'influenza delle potenze è modificata dall'influenza della vita, affè che non si può o tanto o quanto capire. La quale inconseguenza, meritamente condannata nel dizionario delle scienze pertinenti alla medicina, fa tanta maggior maraviglia, perchè con grande enfasi messa fuori da un Autore, il quale sembra essersi fatta una legge di criticar tutti in tutto. Ma noi ammiriamo in esso lui lo zelo, che mostrò nell'investigare la natura delle malattie, condoniamogli un errore in ragion de' meriti suoi: ed intanto ritorniamoci alle nostre disquisizioni.

Jallabert osservò che l'elettricità accelera i muovimenti vitali nelle piante.

Gardini ed Ingenhousz videro che le piante crescono più rigogliose ove sorgono parafulmini.

Vassalli-Eandi, mediante l'elettricità, accelerava la vegetazione.

Nè minore è l'influenza dell'elettricità sugli animali.

Achard abbreviava per tal mezzo la covatura degli uccelli.

Wollaston, Home, Brande osservarono che le secrezioni si accrescono per l'elettricità.

Humboldt si fece applicare un vescicante, vi collocò sopra due dischi, l'uno di argento, e l'altro di zinco.

Si augumentava la quantità del siero; questo inoltre porgevasi rossigno ed acre.

Altri si stia sopra lo sgabello elettrico comunicante colla catena: si scarichi questa dell' elettricità. Il polso di lui subitamente si accelera.

Gli effetti, cui induce l' elettricità, pruovano essere un eccitante di tutta forza.

A tale effetto si è commendata nelle malattie prodotte da debolezza.

In alcuni casi si adopera l'elettricità per comunicare una gagliarda commozione.

Questo vuolsi dire specialmente della paralisi, della sincope, della asfissia.

Ma per altro si ha ricorso ad essa, quando trattasi di determinare, se la morte sia vera, o solo apparente.

Un tal criterio non è assolutamente certissimo. Non ripugna che l'incitabilità sia cotanto torpida, che non risponda più, nemmeno all'elettricità.

Molti di quelli, che ammettono il fluido nerveo, il vogliono di natura elettrica; tengono sentenza che l'elettricità possa sopperire allo scemamento di quel fluido.

Solennissimo errore. Il fluido nerveo, ove vogliasi ammettere, o è cagion della forza vitale, o ne è un effetto. Tanto nell' una supposizione, quanto nell' altra, non può concepirsi come l'elettricità artificiale possa surrogare la naturale.

Noi dunque ristandoci nei confini dell'equità, ci contenteremo di ragguardare l'elettricità come una potenza.

Questa potenza produrrà effetti diversi di grado, secondo che varia la sua intensità.

L'elettricità atmosferica a cielo sereno produrrà solamente un lieve acceleramento diverso.

Un maggiore squilibrio farà che i sensitivi soffrano certi disagi, per cui possano presagire le vicissitudini atmosferiche.

L'elettricità atmosferica, ne' temporali più perturbata, desterà malattia.

Il fulmine per lo più uccide.

Venendo all'atmosferica artificiale, o per dir meglio, svolta coll'arte, essa sarà pure più o meno efficace.

Lo stare immersi in un' atmosfera elettrica, detta bagno elettrico, accelera alcun poco i muovimenti vitali.

L'elettricità per scintilla avrà maggior forza, che non il bagno.

Più poderosa è la scossa.

Quanto maggiore è l'ampiezza del quadro magico, e della boccia di Leyden, pari l'altre condizioni, tanto fia pur maggiore la scossa.

Quanto maggiore è la carica, sarà pure tanto più forte la commozione.

La batteria elettrica, composta di più bocce di Leyden, e di più quadri frankliniani, accresce gli effetti della scossa elettrica.

La pila galvanica vince in efficacia il bagno, la

scintillazione, e la scossa del quadro magico, in quanto che esercita un' azione continua.

L' elettrico, per quanto risulta dal sin quì disputato, è una potenza: anzi potenza di somma efficacia: ma siamo ben lungi dall' avere in esso il principio della vita.

LEZIONE LIV.

SOMMARIO.

1. Storia del magnetismo.
2. Calamita.
3. Sue proprietà.
4. Preparazione della calamita.
5. Uso della calamita.
6. Magnetizzazione.
7. Bussola.
8. Fluido magnetico.
9. Poteri elettro-dinamici.
10. Nostra opinione.

LEZIONE LIV.

Magnetismo.

Il magnetico formerebbe meno l'oggetto delle investigazioni del fisiologo, se non fossero state proposte teorie desunte dal magnetismo, e non si fosse riguardato come un mezzo portentoso a guarire le malattie. Il calorico è manifestissimo ne' viventi: l'elettrico a quando a quando appalesa pure la sua influenza. La luce esercita pur essa la sua possanza in un modo visibile. Non è così del magnetico. Si è detto molto, e molto si è ridetto sul magnetismo animale; ma parte è mera fantasia, e parte vuolsi anzi attribuire all' elettrico, che al magnetico. Ciò non manco noi dobbiamo applicarci alla considerazione del magnetismo: e ciò per due fortissimi motivi. Innanzi tratto, e' conviene esser abili a comprendere quanto si è dagli scrittori su tal argomento disputato: e poi il filosofo non debbe nulla pretermettere. Se gli altri errarono, cavisi utile degli errori. Se avvi dell' esagerato, si lasci il finto, e si prenda il vero e reale. Locchè sembra tanto più necessario in questi tempi, in cui i filosofi, non trovando più cosa veramente nuova, vanno rovistando le teoriche viete, e le raccapezzano, e vi aggiungono un che

di nuovo, per procacciarsi un nome, e imporre agli altri, e, se fia possibile, anco a sè stessi. E poichè di presente si agita, o, per dir meglio, si ribadisce la disquisizione, se il magnetico differisca o no dall' elettrico; se debbasi nuovamente ricorrere al fluido universale ammesso da Sanconiatone: noi quì pure toccheremo questo punto. Noi abbiam già discorso del magnetismo animale. Qui noi consideriamo il magnetico come potenza. Questa lezione riverbera la sua luce a quella prima. Anzi sarebbe per avventura più conveniente di far precedere la considerazione delle potenze all' intera fisiologia. Ma, per seguir le vestigie del più de' Fisiologi, ne trattiamo nel decorso dell' opera: se non che abbiamo giudicato meglio di esaminare l' una dopo l' altra le potenze, e non contemplare ciascuna, prima di quella funzione cui conferisce. La qual cosa abbiam fatto, perchè vi sono potenze che operano in più modi. Così, ad esempio, la luce serve alla vista, e di più opera sulla cute: l' aria non serve solo alla respirazione, ma alla cutanea perspirazione, e a mantenere per la sua pressione l' integrità dell' organismo. E questo vaglia di ragione presso i nostri umanissimi leggitori.

§. 1.

Da gran tempo si conobbe che la calamita attira il ferro. Si è ammesso un peculiare fluido a spiegar quel fenomeno. Questo fluido fu appellato fluido magnetico. Molti fra i moderni il chiamano semplicemente il magnetico. L'azione del magnetico vien detta magnetismo. Sovente, dicendo magnetismo, s'intende il fluido, senza pensare se sia attivo od inoperoso. È tuttavia utile far divario fra il fluido e l'azione sua. Così le nostre idee divengono più chiare.

Appena è mestieri avvertire, che magnetico deriva dal latino *magnes*, che esprime calamita.

In processo di tempo si conobbero altre proprietà del magnetico, ossia dei corpi imbevuti di lui.

Si conobbe che attira altri metalli: e sono il cobalto, il nickel, il cromo.

Si conobbe che più corpi calamitati attiransi per un capo, e si respingono per l'altro.

Si conobbe, che l'uno de' capi della calamita tende al polo: s'inclina verso di lui: e tanto più s'inclina, quanto gli è più dappresso.

Nel nostro emisferio la calamita pende al nord. Nell'opposto al sud.

Si conobbe che in certi tempi ed in certi luoghi non tende direttamente al polo, ma declina di qualche grado, portandosi ora verso l'est, ora verso l'ouest.

§. 2.

La calamita è un minerale che ritrae alquanto della natura del ferro. Ha tuttavia anzi i caratteri delle pietre, che quelli de' metalli.

È fragile, si calcina, si polverizza, non è malleabile, non fusibile.

Ciascuna calamita ha due poli.

Per conoscere i poli, mettasi una calamita su d'un vetro pulito, sotto di cui siavi una carta bianca: si sparga sul vetro della limatura di ferro: battasi sugli angoli della lamina di vetro. Le molecole della limatura si dispongono in linea retta dirimpetto a' poli; e in linea curva sui lati.

Rincontransi calamite, che hanno più di due poli: ma queste sono affatto rarissime.

Asse dicesi la retta, che, partendo dall' un de' poli, si conduce all' altro.

Equatore appellasi il piano perpendicolare, che divide la calamita per lo mezzo dell' asse.

Meridiano è il piano che è perpendicolare all' equatore, secondo la lunghezza dell' asse, e passa perciò per due poli.

Convien dire asse magnetico, equatore magnetico, meridiano magnetico, poli magnetici, perchè quelle voci sono pure adoperate dagli astronomi e da' geografi.

I poli magnetici pigliano il nome dal terrestre cui accennano. Diconsi perciò: l' uno, polo nord o boreale: l' altro, polo sud od australe.

§. 3.

La calamita possiede sei proprietà. Sono: l'attrazione: la repulsione: la direzione: la declinazione: l'inclinazione: la comunicazione.

§. 4.

Presentisi ad una calamita fissa un pezzo di ferro o di acciaio, sospeso o posto in modo che possa muoversi liberamente.

Verrà attratto: tanto più fortemente, quanto è più propinquo alla calamita. Quando il ferro e la calamita sono arrivati a mutuo contatto, ci vuole uno sforzo per separarli.

Presentisi ad un pezzo di ferro fisso una calamita mobile.

Questa si porta a quello.

I fisici hanno immaginato un metodo per rendere più energica l'attrazione magnetica.

Nella calamita nuda la virtù attrattiva si estende all'intorno. Convien dunque impedir questa dispersione.

La preparazione, che si fa alla calamita per concentrare la sua virtù attrattiva, dicesi armatura.

Muschembroek propose questa maniera di armatura.

Trovinsi, come si è detto di sopra, i poli della calamita. Seghinsi i due lati, mediante una linea molto fina, perpendicolarmente all'equatore, e

parallelamente all'asse, e perciò anco tra di loro. Puliscansi ben bene, mediante una pietra da rasoio, acqua, e successivo stropicciamento su d'un vetro piano: con acqua e pietra di jutlande infuocata. Si investe la calamita con lamine di ferro e non d'acciajo. Il ferro sia il più raffinato e il men duro che si possa trovare. Sia flessibile, talchè non sia necessario batterlo col martello. Quanto più le fibre apparenti metalliche sono diritte, tanto più energica si rende l'attrazione magnetica.

Le armature saranno quattro, corrispondenti alle quattro superficie della calamita.

Sieno del medesimo pezzo di ferro, perchè abbiano la medesima spessezza.

Per mantenere le armature a contatto colla calamita, si mettono a' due capi due fascette di rame, le quali sieno ristrette, mediante una vite di rame, che ne attraversi gli estremi.

Due calamite si attraggono e si repulsano mutuamente, secondo che sono presentate l'una all'altra.

I due poli nord si respingono: si respingono pure i due poli sud.

Il polo nord attira il polo sud: e il polo sud attira il polo nord.

I poli del medesimo nome diconsi omologhi: e quelli di diverso nome, eterologhi.

Si è detto che i poli omologhi sono nemici; che i poli eterologhi sono amici.

Questi termini di amicizia ed inimicizia si mutarono in quelli di affinità e disaffinità.

Dividasi una calamita in due parti, secondo la lunghezza dell' asse.

Si avranno due calamite, le quali si voltarono: talchè i capi, che ne risultarono dalla divisione, si respingono.

Dividasi una calamita in due parti perpendicolarmente all' asse.

Si avranno due calamite: ma rimarranno nella stessa loro posizione. Cioè i capi, che risultano dalla divisione, si attraggono.

Gli effetti dell' attrazione e della repulsione magnetica non sono impediti da alcun corpo, sia questo liquido o solido.

Alcuni fisici aveano detto, che un ferro interposto affievolisce l'attrazione e la repulsione.

Brisson assicura di avere ottenuto nelle sue sperienze tutt' altro risultamento.

L' unica circostanza, che diminuisce, e in fine annienta i mentovati effetti magnetici, si è la distanza.

§. 5.

La calamita si dirige, come si disse, per l' un polo al nord, e per l'altro al sud.

Questa proprietà, attentamente investigata, diede origine alla scoperta della bussola.

Essa non è altro che una cassetta in cui un ago calamitato è mobilissimo su d'un perno.

Abbiam detto che s' intenda per declinazione.

Questa declinazione apporta una gran difficoltà nell' esaminazione della bussola.

Se la declinazione fosse costante, od almanco andasse soggetta a brevissime variazioni, vi sarebbe meno male: ma è incostantissima e variabilissima.

Si sono fatte tavole a Parigi pel lungo tratto di un secolo e mezzo. Da quelle risulta che ciascun anno la declinazione è all'incirca di dieci minuti.

Vi sono due declinazioni: l'una verso est: l'altra verso ouest. Quella prima dicesi orientale, l' altra occidentale.

Avvi una declinazione diurna. Al mattino accenna ad ouest: alla sera, ad est.

L' inclinazione si vede assai bene, mettendo una calamita sferica sul mercurio.

Del resto si può pure abbastanza scorgere nell' ago calamitato.

L'inclinazione è tanto maggiore, quanto più il luogo è propinquo al polo, e discosto dall'equatore.

È pur varia nelle varie stagioni e nelle varie ore del giorno.

Ma è poi soggetta a tante altre variazioni, che non si sono potute ridurre ad alcuna regola generale.

§. 6.

Fregando una lama di ferro o di acciajo su d'una calamita, su sui poli, o sui piedi della sua armatura, essa acquista la virtù magnetica, e si converte in un' altra calamita.

Al primo contatto si comunica il magnetismo. Il contatto reiterato l'augumenta. Il contatto continuo tanto meglio l' accresce.

Convien sempre stropicciare dalla medesima banda. Se, dopo aver stropicciato per l'un capo, si passi a stropicciare per l'altro, ogni virtù magnetica viene annullata.

Nella comunicazione del magnetismo, la calamita nulla perde della sua virtù.

Una calamita può impartire la sua virtù ad un' infinità di lame di ferro o di acciajo, e conservare interissimo quanto avea.

La virtù magnetica può sminuirsi per altre cagioni. Tali sono: il tempo: la scossa violenta: l'ossidazione delle armature: l' azione del fuoco: la vicinanza di altra calamita: una mala posizione di lunga durata.

Il ferro, magnetizzandosi, non augumenta di peso.

La comunicazione non è in ragione dell' attrazione. Calamite, che esercitavano poca attrazione, si mostrarono attissime alla comunicazione.

Le calamite molto attraenti, diconsi generose.

Le calamite molto comunicanti, appellansi vigorose.

Varii metodi sono stati proposti a comunicare la virtù magnetica. I fisici, che procacciaronsi nominanza in quest'arringo, sono: Knigt, medico di Londra: Canton, membro della Società Reale di Londra: Mitchell, membro del Collegio della Regina a Cambridge: Piero Le-Maire, ingegnere per gli stromenti di matematica a Parigi: Duhamel, membro dell'Accademia delle Scienze di Parigi: Autheaume, sindaco delle tontine a Parigi.

Chi volesse aver contezza di tutti questi metodi, legga Brisson che ne dà un minuto ragguaglio.

Le calamite artificiali hanno vantaggi sulle naturali.

Innanzi tratto possonsi rendere più vigorose.

Possonsi altresì rendere più generose.

Si aggiunga, che, quando hanno perduto la virtù magnetica, possono ricuperarla con maggior facilità.

Noi possiamo dare alle calamite artificiali quella forma che più ne aggrada. Locchè non è sempre facile nè possibile nelle naturali.

Riunendo insieme molte sbarre piccole, possiamo ottenere una calamita molto vigorosa e generosa.

Brisson osservò, che, per fare le calamite artificiali con acciajo, meritano preferenza: l'acciajo

mezzano di Amboise: l'acciajo fuso di Amboise: l'acciajo d'Allemagna: l'acciajo d'Inghilterra: l'acciajo fuso d'Inghilterra.

§ 7.

Diciamo alcun poco più diffusamente della bussola, cui abbiam già mentovata.

La bussola è una cassetta nella quale avvi un ago calamitato su d'un perno. Nel fondo di essa evvi la rosa de' venti, che sono trentadue: 1.° est: 2.° est-sud-est: 3.° sud-est: 4.° sud-sud-est: 5.° sud: 6.° sud-sud-ouest: 7.° sud-ouest: 8.° ouest-sud-ouest: 9.° ouest: 10. ouest-nord-ouest: 11. nord-ouest: 12. nord-nord-ouest; 13. nord: 14. nord-nord-est: 14. nord-est: 16. est-nord-est: La circonferenza è divisa in 360 gradi. Questa cassetta o bussola è sospesa a foggia delle lampane di Cardan in un'altra cassetta di legno quadrato. L'ago rimane sempre orizzontale, a malgrado de' diversi muovimenti della nave. A due punti diametralmente opposti vi sono due piannette che servono a fissare diversi obbietti, e ad indicare sulla posizione della bussola a qual punto dell'orizzonte quegli obbietti sieno situati.

L'ago sia d'acciajo fino, allungato e non battuto, non doppio, nè screpolato: ben temprato.

La miglior figura, che si possa dare all'ago della bussola, si è d'un parallelogramma molto allungato, i cui capi sieno iu angolo molto ottuso.

Sul mezzo si faccia un bozzello d'agata o d'altra materia durissima. La sua cavità non sia appuntata, ma un segmento sferico. Il perno sia d'acciajo durissimo, ben pulito.

Non si sa veramente in qual tempo siasi scoperta la bussola. Prima di questa invenzione, la navigazione era poco estesa. I naviganti non si attentavano di perdere di vista il littorale.

La bussola dicesi pure compasso di mare, compasso di viaggio.

Fecionsi pur bussole a quadrante. Una siffatta bussola è una cassetta, sul piano della quale è disegnato un quadrante solare guernito d'uno stilo, e in cui è sospeso liberamente su d'un perno un ago calamitato. Sul fondo di questa cassetta evvi descritto un circolo diviso ne' suoi gradi: il cui zero è nella linea nord-sud. Detta linea è nel piano dello stilo o meridiano del quadrante.

Serve ad indicare l'ora del giorno. Se il luogo, in che siamo, non ha declinazione sensibile, si dispone la bussola in modo che l'ago corrisponda alla linea meridionale del quadrante. Se avvi declinazione, facciasi corrispondere l'ago al grado della declinazione.

§. 8.

A spiegare tutti i descritti fenomeni, si è ammesso, come sopra si disse, un fluido, che fu detto fluido magnetico, materia magnetica.

Descartes inopinò che il globo terracqueo sia una gran calamita, che il fluido magnetico circoli perennemente da un polo all'altro.

Si è detto da alcuni che il ferro e l'acciajo sono i due corpi atti a ricevere in sè la materia magnetica.

Altri osservarono che il fluido può ben far muovere i corpi senza entrare in essi.

Questo si osserva nel fluido elettrico.

Poi si estese l'abilità ad essere magnetizzati agli altri metalli summentovati.

Epino, nel 1759, stabilì che la materia magnetica è un fluido sottilissimo, le cui molecole hanno la proprietà di mutuamente respingersi: che quelle molecole non sono attirabili che dal ferro allo stato metallico.

Eccettuati i metalli magnetizzabili, tutti gli altri corpi della natura si lasciano penetrare dal fluido magnetico: ma non subiscono alcun mutamento.

Come non diconsi corpi elettrici quelli in cui esiste l'elettrico: ma bensì quelli, in cui, per la presenza di esso squilibrato, si hanno peculiari fenomeni: così pure non appellansi magnetici i corpi in cui esiste il magnetico, ma solo quei metalli che imbevuti del magnetico offrono particolari proprietà.

Quanto più il ferro è duro, tanto più resiste a ricevere la virtù magnetica.

Quando un corpo ha ricevuto tutta la possibile virtù magnetica dalla calamita, dicesi saturato.

Il grado di saturazione è tanto più elevato, quanto maggiore è la difficoltà che provò il fluido a muoversi in dato corpo.

Il magnetico non si spande uniformemente in ciascheduna delle parti d'una calamita. Epino dà il nome di centro magnetico al punto di separazione tra la parte positiva e la parte negativa.

Questo centro non è veramente un punto, ma sibbene una superficie che si estende in tutta la spessezza della calamita. Ma qui non si pigli la parola centro con quel rigore assoluto che vogliono i matematici.

Dopo Epino alcuni fisici ammisero due fluidi magnetici, come ammisero due fluidi elettrici. Chiamano l'uno, fluido boreale: l'altro, australe.

Non è uffizio nostro discutere una tal controversia. Si consultino i fisici. Ci limiteremo a dire che il più di loro ammettono un solo fluido, e spiegano tutti i fenomeni magnetici per la polarità di direzione: pari appunto a quella che si ammette nella pila di Volta.

§. 9.

Ci resta a dire de' fenomeni elettro-dinamici.

Oerstedt, fisico di Copenaghen, stabilì una comunicazione tra i due poli della pila di Volta,

mediante un filo metallico. Appressò la pila ad un ago calamitato mobile. Osservò una reciproca influenza dei due apparati, l'elettrico ed il magnetico. Diede il nome di filo congiuntivo al filo metallico mentovato.

Nel 1819, intraprese questi sperimenti.

1.° Collocò il filo congiuntivo orizzontalmente e parallelamente sopra l'ago magnetico, situato nel suo meridiano.

Il polo dell'ago più vicino al polo negativo della pila si trasportò verso l'occidente. Se la distanza del filo congiuntivo dall'ago non superava tre quarti d'un pollice, si avvicinava di 45 gradi. Se poi maggiore era la distanza, la declinazione diminuiva in ragione della distanza. Intanto la declinazione era pur varia, secondo la diversa efficacia della pila.

2.° Pose lo stesso filo congiuntivo sotto l'ago. Il polo più vicino all'estremità negativa del filo si portò verso l'oriente, seguendo la stessa legge di declinazione.

3.° Avvicinò parallelamente il filo congiuntivo al lato orientale dell'ago: poi all'occidentale. Il polo più propinquo all'estremità negativa del filo, non provò alcuna declinazione: ma nel primo caso si elevò quasi verticalmente all'ago: nel secondo si abbassò.

4.° Dispose il filo congiuntivo sopra e sotto l'ago, perpendicolarmente all'ago magnetico. L'ago rimase immobile.

Portò il filo verso il polo occidentale.

Detto filo si alzava.

Portò il filo verso il polo orientale.

Detto filo si abbassava.

5.º Oppose il filo congiuntivo ad uno de' poli dell'ago magnetico orizzontale: diresse la corrente negativa sopra il polo.

Detto polo si portò verso oriente.

Il diresse sotto il polo.

Detto polo si portò verso occidente.

6.º Incurvò il filo congiuntivo insino a tanto che le due porzioni sue furono parallele. Avvicinò l' ago.

I poli magnetici venivano, ora attratti, ora respinti, secondo che varia era la posizione del piano compreso dalle due porzioni del filo.

La porzione orientale del filo si fece comunicare col polo positivo della pila, e il polo occidentale col polo negativo.

Il polo più vicino all'ago venne attratto.

La porzione occidentale del filo si fece comunicare col polo positivo della pila, e il polo orientale col polo negativo.

Il polo più vicino all' ago venne respinto.

Il piano compreso da' fili fu posto perpendicolarmente all'ago magnetico tra il centro ed il polo.

Stessi effetti, ma in inversa direzione.

Da qui rilevò Oerstedt: 1.° che il polo, su cui entra l'elettricità negativa, declina verso occidente; 2.° che il polo, sotto cui entra l' elettricità negativa, declina verso oriente.

Oerstedt, parlando del filo congiuntivo, stabilisce un certo conflitto elettrico tra il fluido positivo e il negativo: nel qual conflitto amendue detti fluidi prendano una disposizione spirale: talchè il negativo si porti da sinistra a destra, e il positivo da destra a sinistra: e ciascheduno d' essi spinga sol uno de' poli dell' ago.

A spiegare un cosiffatto conflitto, egli adduce che il fluido elettrico è composto di luce e di calorico.

Pictet e De la-Rive, a Ginevra: Bois-Girard e Fresnel, a Parigi: Davy, in Inghilterra, replicarono gli sperimenti di Oerstedt.

Ebbero gli stessi risultamenti.

Cercavasi di scoprire la cagione de' fenomeni.

Arago, avendo scoperto la forza di attrazione nel filo congiuntivo inverso della limatura di ferro credette di vedere una tal quale analogia tra l' elettricità ed il magnetismo.

Fresnel, comentando la scomposizione de' fluidi per mezzo della calamita, disse pure che i fenomeni magnetici non debbono differire dagli elettrici: ma egli non pruovava quanto proponeva.

Ampere fu quegli che diede su' fenomeni ottenuti da Oerstedt una ingegnosa teoria.

Innanzi tratto, egli ammette due modificazioni di elettricità. Chiama l' una di tensione: l' altra fluente.

Le differenze tra l' elettricità di tensione e la fluente o corrente, son queste:

1.° L' effetto della tensione si svolge dalla reciproca azione de' due corpi, comunicata soltanto in quei punti in cui si esercita la forza elettromotrice.

La fluente al contrario si svolge da due corpi comunicanti, ove ha luogo l' azione elettro-motrice; e negli altri punti per cui il fluido sviluppato possa venir messo in muovimento dall'uno all' altro corpo.

2.° Lo stato di tensione viene determinato ed espresso dagli elettrometri comuni, e segue le leggi dell' attrazione: talchè, se le elettricità sieno eterogenee, avvi attrazione: se le elettricità sieno omogenee, avvi repulsione.

Al contrario la corrente non si appalesa agli elettrometri: ma vien solo mostrata da' galvanometri. Opera sopra l' ago magnetico. Segue altre leggi. Quindi, se le elettricità sieno omogenee e nella stessa direzione, avvi attrazione: nella opposta condizione, avvi repulsione.

3.° L' elettricità di tensione non è attiva nel vuoto.

È attiva la corrente.

A rendere manifesti gli effetti delle due specie

di elettricità, Ampere escogitò un apparecchio, in cui poneva più conduttori: altri mobili : altri fissi.

Valendosi di quest' apparato elettrico, ottenne i seguenti risultamenti.

1.° Incurvò il conduttore in modo che avesse le due porzioni parallele ed orizzontali mobili, e la sola intermedia arcata. Pose il conduttore sopra mercurio contenuto in un recipiente di terra, diviso da un trammezzo di vetro in due parti, nelle quali collocò la porzione orizzontale del filo.

Tosto che i fili conduttori portarono nel mercurio le correnti che entrarono nella porzione del filo, il conduttore venne respinto verso l'opposta parete del vaso. Locchè avea luogo tanto più presto, se si aggiungeva l'influsso magnetico del globo che gli era opposto.

Dunque le molecole della corrente si respingevano tra loro.

I fili, che ricevono l'elettrico dai poli della pila, vengono detti da Ampere, reofori: locchè esprime portatori della corrente.

2.° Dispose per modo la corrente de' due conduttori, che facessero tra loro un angolo, qualunque e' si fosse. Dirigeva le correnti ad angolo.

Si attraevano.

Le disponeva in altra direzione.

Si respingevano.

3.° Dispose due correnti indefinite e normali tra loro, talchè rappresentavano una croce.

Si mossero circolarmente intorno alla comune perpendicolare, sinchè furono parallele e in una medesima direzione.

Ei pose l'uno de' due conduttori verticale, mobile, in mutua azione con altro spirale e orizzontale.

Il primo offerse un continuo roteare.

Ampere, Savary, Davy si valsero di conduttori, ora rettilinei, ora sinuosi: diressero la corrente, ora per acqua acidulata, ora per mercurio.

Ebbero egualmente luogo i descritti fenomeni.

Si cercò perchè mai l'elettricità corrente sia più energica della tensiva.

Molti pensano che questo dipenda da che nel primo caso avvi un continuo svolgimento ed influsso dell' elettricità.

Tale è l'opinione di Michelotti, Fourier, Oerstedt, Ampere.

Quegli apparati elettrici, in cui si svolge l'elettrico, ma poi si lasciano in equilibrio, o meglio in uno stato non più di svolgimento, non possono produrre l'elettricità fluente.

Tuttavia, se questi apparati vengano disposti per modo che vengano a mettere in continuo muovimento l'elettricità, potranno pur essi somministrare l'elettricità corrente.

Questo ottennero, Arago, in Francia: e Configliacchi, in Italia.

Sull' orme loro camminando due de' nostri pro-

fessori, Michelotti e Mojon, arrivarono a felici successi.

Michelotti fè uso di un filo di rame, cui diresse all'ago magnetico, talchè uno de' suoi estremi comunicava col cilindro conduttore della macchina elettrica comune, e l'altra coll'opposta parte della macchina.

Ebbe azione manifesta nell' ago magnetico.

Mojon pose l'ago magnetico tra i due fili comunicanti coll' armatura della batteria elettrica.

Vide una sensibile declinazione.

Ampere pensa che la calamita sia composta di una congerie di correnti circolari e perpendicolari al suo asse: e, per quanto spetta alla forza magnetica del globo terrestre, e' vuole ch' essa proceda da correnti positive, dirette da oriente ad occidente: e da correnti negative, dirette da occidente ad oriente.

I punti, che indussero Ampere a stabilire questa sua opinione, sono: le osservazioni di Oerstedt: la mutua azione circolare del filo congiuntivo e dell' ago magnetico, la quale venne scoperta da Faraday: infine l'analogia degli effetti che si osservano nell'ago magnetico, e nei conduttori elettrici del cilindro elettro-dinamico.

Abbiam veduto più sopra il conflitto che stabilì Oerstedt tra i due fluidi, positivo e negativo, talchè prendano nello incontrarsi una contraria direzione.

Ma quella spiegazione punto non ci soddisfece.

Arago osserva come la circolare direzione delle correnti, ammessa nella calamita, spiega assai meglio i fenomeni.

Veggiam mo se veramente si possano spiegare i fenomeni, assegnando le correnti all'ago magnetico e non al conduttore.

Il filo congiuntivo appressato più o meno all'ago magnetico dispone questo per modo che la corrente del filo e la corrente dell'ago vengono a trovarsi nella medesima direzione e si fermano.

Il filo congiuntivo si muove con moto di roteazione intorno alla calamita fissa: e la calamita mobile si aggira intorno al filo congiuntivo fisso.

Il qual fenomeno, come fu detto, fu in pria osservato da Faraday: ma fu poscia confermato da Ampere.

Quest' ultimo abbassò nella direzione verticale nel mercurio l'ago magnetico mobile: alla sua estremità superiore avvicinò il filo congiuntivo verticale e fisso.

L'ago magnetico si mosse in giro.

Immerse l'ago magnetico verticale e mobile nel mercurio: guernì l'estremo superiore d'una capsola piena di mercurio; talchè il filo congiuntivo discendeva da essa.

La calamita si mosse intorno a sè stessa.

Guernì l'ago magnetico verticale di doppia capsola negli estremi. Il dispose per modo che le

due porzioni del filo congiuntivo, superiore e inferiore, venivano ricevute da dette capsole.

La porzione inferiore del filo congiuntivo, la quale era mobile, si aggirò sul proprio asse.

Ampere dà questa spiegazione.

1.° Il filo congiuntivo viene attratto dalla corrente circolare dell'ago magnetico.

2.° Una porzione della corrente circolare si appressa ad angolo alla corrente del filo congiuntivo; e l'altra porzione si allontana dall'angolo nella medesima direzione del filo congiuntivo. Quindi per attrazione descrive un semicircolo: e per repulsione l'altro semicircolo.

3.° Quando tutte le correnti del filo congiuntivo affluiscono all'ago e dall'ago rifluiscono, l'ago aggirasi intorno intorno.

4.° Quando le correnti del filo congiuntivo, che immergonsi nel mercurio, rifluiscono tutte dal filo, come dal centro alla periferia dell'ago, questa si aggira sul suo asse.

5.° Quando vi sono comunicazioni tra l'ago magnetico e le due porzioni del filo congiuntivo, si stabiliscono correnti circolari nel mercurio, le quali traggono in circolo l'azione inferiore mobile del filo congiuntivo.

Lo stesso muovimento roteatorio ottennero, Savary nell'acqua acidula, e Davy nel mercurio.

Ebbero gli stessi fenomeni per la sola influenza del magnetismo naturale, Ampere, Fourier, Thillinge.

Veduta l'analogia tra i vari conduttori, tra i conduttori e l' ago magnetico, Ampere pensò potersi sostituire cilindri composti di correnti circolari agli aghi magnetici.

Sopra un tubo di vetro piegò in serie d'anella un filo d'acciaio, talchè esse fossero dirette da destra a sinistra. Negli estremi de' cilindri dentro il canale di vetro contorse i capi del filo congiuntivo che passavano dall' una parte all' opposta.

In tal modo le correnti per le opposte loro direzioni si neutralizzavano.

Diresse la corrente positiva per detti cilindri. Pose un ago d'acciaio non magnetico in essa.

L'ago si fece magnetico.

Fece sperimenti con aghi magnetici, e con conduttori.

I cilindri si comportarono appunto come l'ago magnetico.

Compose un doppio cilindro spirale, talchè le spire avevano una varia direzione.

L'azione fu doppia, l' una opposta all'altra.

Fourier, Oerstedt, Thillinge, Savary ebbero gli stessi successi.

Ampere diede a que' cilindri il nome di elettrodinamici.

Ampere pensa che da ciascuna molecola degli aghi magnetici erompano correnti perpendicolarmente all' asse: delle quali altre sieno positive e dirigansi da destra a sinistra, altre sieno

negative e dirigansi da sinistra a destra. In questo fa consistere l' efficacia magnetica.

Quello che ha luogo negli apparati, è credibile che occorra pure nel globo terrestre.

Esso è manifestamente composto di parti eterogenee. Quindi ovunque può eccitarsi l' azione elettro-motrice.

Becquerel dimostrò come l' elettrico si possa sviluppare per lo semplice contatto di corpi eterogenei e per l'azione chimica.

Seebeck osservò che la differenza di temperatura, tanto fra corpi eterogenei, come fra masse omogenee, svolge l' elettrico.

Ma nel globo terrestre vi sono molte disuguaglianze di temperatura: ed ecco un altro motivo per cui debbasi sviluppare l' elettricità.

Davy oppose ad Ampere, che i fili metallici ossidati sono coibenti dell' elettrico eppure divengono facilmente magnetici: che le correnti elettriche dell' aria, nè operano tra di loro, nè sono temperate dal magnetismo, nè inducono mutazione nella calamita.

Ampere risponde che Davy negli sperimenti suoi si valse di una fortissima pila elettrica, talchè l' elettrico passò anche per non buoni conduttori: che l' aria non è buon conduttore.

Fourier, Thillinge, Dulong, Savary, ottennero gli stessi effetti co' cilindri elettro-dinamici, e cogli aghi magnetici.

A' nostri tempi si cercò se producansi correnti elettro-dinamiche nel corpo umano.

In questo agone scesero Poulliet e Cloquet.

Da questo ebbe principio l' agopuntura.

§. 10.

Sulla questione vertente intorno all' identità o non identità de' fluidi elettrico e magnetico, noi esporremo il nostro sentire.

Non vi è assoluta e costantissima eguaglianza di effetti.

Probabilmente l' uno può svolgere l' altro, e l' altro l' uno.

Forse vi sono cagioni, ancora sconosciute, che gli svolgono amendue, senza che si possa dire che lo svolgimento dell' uno induca lo svolgimento dell' altro.

La Natura, giova ripeterlo, vuole essere considerata, non relativamente a lei, ma relativamente a noi.

Epperciò sinqui fra miglior consiglio ragguardare i due fluidi siccome distinti.

Il fluido magnetico, di grande momento nelle arti, e specialmente nella nautica, promette appena qualche utile alla medicina. E qui non vuolsi considerare come il principio vitale: ma semplicemente come una potenza. Una cosiffatta potenza

è pur essa stata da alcuni esagerata, da alcuni apertamente negata. Noi ci teniamo fra i due estremi: non la neghiamo, non l'esageriamo.

LEZIONE LV.

SOMMARIO

1. Astronomia e astrologia.
2. Storia dell' astrologia.
3. Sole.
4. Luna.

LEZIONE LV.

Cielo.

Il volgo attribuisce agli astri un prepotente imperio: il filosofo, peregrino alla medica scienza, ridesi di quello, e il chiama semplice e stupido: il seguace d'Ippocrate ristassi fra i due estremi: concede a' corpi celesti un' influenza sull'economia vivente: ma la concede, nè più, nè meno, che quale è dalla severa osservazione dimostrata. Ragionando delle potenze, non possiamo preterire l'investigazione della possanza degli astri su di noi. Ci si opporrà, che il sole ne dà luce e calore, e nulla più: che la luna e le stelle fisse ne danno sol luce. Al che rispondiamo, che, se non immediate, almeno indirettamente operano sul nostro corpo per altri rispetti. Per ora addurremo solo gli argomenti del vario stato di siccità e di umidità atmosferica, del flusso e riflusso del mare. Per altra parte si sono dette tante cose su di un tal punto. Convien discuterle: convien sceverare le vere dalle false, le probabili dalle improbabili: dalle prevenzioni e dagli errori cavare utili verità. Niun dunque ne accusi, che ci accingiamo a rimettere in voga l'astrologia. Noi abbiamo tuttor presente il solenne nostro giuramento: Verità, verità, verità.

§. 1.

I Caldei sono stati i primi a contemplare le vicissitudini degli astri. E' gettarono le prime fondamenta dell' astronomia : o, per dir meglio, prepararono materiali, con che doveasi ne' tempi posteriori elevare l' astronomia.

Ne' tempi antichi non si facea divario tra astronomia ed astrologia. I sacerdoti e i saggi attendevano alla contemplazione del cielo. Questo studio formava una parte della sapienza.

In processo di tempo si stabilì un dissidio fra gli astronomi e gli astrologi. Se dapprincipio si contemplavano il sorgere e il tramontare degli astri e delle varie costellazioni, e la relazione che potessero avere co' fenomeni terrestri, si passò poscia a cuoprir col velo del mistero quella disciplina.

Dissi che si fece dissidio tra gli astronomi e gli astrologi. Mi valsi di que' termini, per adattarmi al senso che ricevettero: del resto tutti gli studiosi del cielo appellaronsi astrologi.

Se vogliamo seguire il termine antico, diremo che gli astrologi si divisero in due parti. Gli uni si limitavano a contemplare le fasi degli astri e la loro influenza sui fenomeni terrestri. Gli altri pretendevano che dalla contemplazione degli astri si potesse indovinare il futuro.

Que' primi erano veri saggi : i secondi erano impostori.

A' tempi più prossimi a noi si stabilirono tre nomi ad esprimere tre cose affatto diverse: astronomia, astrologia naturale, astrologia giudiziaria.

L' astronomia costituisce un ramo delle matematiche. Essa riduce a ragione il diametro, la distanza, la posizione, il corso degli astri.

L' astrologia esamina l' influenza delle stelle sul globo terracqueo.

L' astrologia naturale si limita a determinare l'influenza che le stelle possano esercitare sui corpi, tanto inorganici, che viventi: ma non pretende che possa quell' influenza estendersi al destino ed al volere dell' uomo.

L' astrologia giudiziaria vuole assolutamente assoggettare il destino degli uomini e degl' imperii al tirannico governo degli astri.

L' astrologia naturale si può ragguardare come una parte dell' astronomia.

Per lo più tuttavia si considera come una parte di più scienze.

Il fisico contempla l' influenza degli astri sul flusso e riflusso del mare: il chimico sulle composizioni e scomposizioni naturali: l' agronomo sulla vegetazione: il medico sull' economia animale.

Noi dobbiamo parlare dell' astrologia in quanto spetta allo studio dell' uomo fisico.

§. 2.

Ippocrate nelle sue opere fa menzione del levarsi del Sirio, e del tramonto delle Plejadi e delle posizioni di Arturo, Orione, Procione.

A lui si attribuisce un' opera intitolata: Della significazione della vita e della morte, secondo il muovimento della luna e l'aspetto dei pianeti.

Tolommeo, nel libro quarto dell' Almagesto, deduce la varia colorazione e la varia costituzione degli uomini dall' influsso degli astri.

Firmico Materno diè molto alle stelle.

Marsilio Ficino scrisse della relazione tra i viventi ed il cielo.

Gerolamo Cardano, in una sua scrittura che porta per titolo, Genetliaco, esaminò il potere degli astri sul destino de' mortali.

Nel decimosettimo secolo, Gassendi mise in ridicolo gli astrologi.

Nel 1740, la Corte di Russia commise ad Euler l'ufficio d' interpretare e schiarire l'oroscopo del principe Yvan. Grande qual era, ricusò: amò meglio di difendere la verità, che di assecondare le prevenzioni di quel monarca.

Quello, che avea ricusato di far Euler, venne fatto da Krauft.

Bacone e Boyle non si porsero alieni dell' astrologia: ma si contennero ne' limiti del giusto.

Mead scrisse sull' imperio del sole e della luna.

Roberto Fludd, fanatico qual era, escogitò che gli astri mandino emanazioni che invasino gli uomini e gli signoreggino.

L' astrologia fu molto lodata da Hasfuett, Galdperto, Blagraw, Forchon, Riolano.

Venne combattuta da Rivino, Sigismondo Schmidt, Ploucquet.

Moderati mostraronsi Hoffmann e Sauvages.

Una nazione, che in ogni tempo intese all' astrologia, si è la Cina.

§. 3.

Diciamo ora del sole.

Credesi per alcuni che il nome di sole sia derivato da *solus*, perchè è il sol astro che si mostra durante il giorno, ed e' come il re di tutti.

In verità che quest' etimologia non mi soddisfa, nè poco, nè punto. Prima, non si può tener per solo astro il sole. E chi mai poteva o ignorare od obbliare l'infinita moltitudine delle stelle? Inoltre, la seconda riflessione è affatto fuori di luogo. Posto che il sole fosse solo, dove sarebbe il suo regno? Si vorrà forse dire che un grande imperio li rimarrebbe su tutti gli esseri cui comprende la terra? Allora io risponderò: che il governo dei corpi terrestri non è solo affidato al sole. Quante sono le influenze su di loro?

I Greci l' appellarono Febo, Apolline. Sovente pure accoppiavano insieme que' due nomi. Questo

leggiamo in Omero. La denominazione di Febo viene derivata da φῶς τοῦ βίου: che esprime luce della vita. Io amerei meglio di derivarla da φῶς, βίος; lasciando addietro l'articolo τοῦ che indicherebbe come βιὸς procederebbe da φῶς: Noi avremmo allora, luce, vita. E veramente il sole spande grandissima luce, ed ha molta influenza su' viventi.

Il sole fu pure appellato Titano. I Persiani il chiamarono Mithra: gli Egizj Oro, Osiride. I Romani, or Bacco, or Libero. Virgilio, nel libro secondo delle Georgiche, si vale dell' ultima denominazione.

L'aspetto del sole dovette eccitare l'ammirazione di tutti. I popoli non alluminati dalla Rivelazione, nè ammaestrati dalla filosofia, non portarono i loro sguardi oltre quell' astro fiammante: ma lui ragguardavano qual dio: a lui offersero supplicazioni, a lui incensi ed olocausti.

L'adorazione del sole invalse specialmente presso i Sabei e i Persi.

Se non che gli Egizi pur essi, sebbene sieno stati i primi cultori della filosofia, ciò nullameno e' pare che onori divini dessero al sole. Infatti noi sappiamo come si fosse eretta una città in onore del sole, e perciò appunto appellata Eliopoli. In quella città eravi un magnifico delubro guardato da tanti sacerdoti quanti sono i giorni dell' anno. Uffizio loro si era di contemplare le fasi del cielo, e specialmente l'influenza del sole.

Nè v' ha di che far le maraviglie, se un popolo già così colto, per quanto potesse comportare la prima età dell' umana generazione, abbia potuto sagrificare al sole. La storia ne racconta come animali e piante fossero altri loro iddii.

Sola la filosofia non poteva spingere l'umano intelletto a conoscere il vero Dio. Poteva portarlo a quel punto di riconoscere esseri che siedessero al governo del mondo. Poteva suggerire il pensiero di un Dio supremo, cui gli altri fossero soggetti e come tanti ministri. Ma la cognizione di un Dio non poteva d'altronde aversi che dalla Rivelazione.

Se quel popolo, cui fu dato di conoscere il vero Dio, non potea più offerir vittime al sole, l' ebbe tuttavia per un grande argomento della divina possanza.

Davide, nel salmo XVIII, dice: *In sole posuit tabernaculum suum.* In tal modo rappresenta al vivo la maestà di un Dio.

Ma qui mi sia conceduto di far una brieve digressione: la quale, se non ha diretta pertinenza al nostro argomento, potrà tuttavia per avventura ammaestrarci come nel coltivare la propria disciplina possiamo a quando a quando, o i lumi di lei comunicare alle altre, o quelli dell'altre impartire a lei. Per altra parte io porto opinione che nella severa meditazione, non solo si possa, ma si debba talfiata rallegrar l' animo con qualche immagine che lo distolga da' gravi pensieri. Le digressioni

sono sovente come gli episodj dell' epopea. Veniamo al fatto.

Noi abbiam testè detto, che il Salmista, per rappresentare la maestà di Dio, si servì del sole, raffigurandolo come il padiglione dell' Altissimo. Or dobbiamo avvertire che in altri luoghi si vale di tutt' altre immagini.

Nel salmo XVII noi leggiamo = Nella mia tribolazione ho invocato il Signore, e alzate le grida al mio Dio. Ed Egli udì dal santo suo tempio la mia voce: e il mio clamore al cospetto di Lui penetrò il suo orecchio. Si commosse e tremò la terra. Conturbati e commossi furono i fondamenti de' monti, perchè Egli si è con essi sdegnato. Ascese il fumo nell'ira di Lui. Il fuoco arse dal suo volto. I carboni da Lui si accesero. Piegò i cieli e calò: e la caligine era sotto i suoi piedi. Salì sopra i Cherubini e volò: volò sulle penne de' venti. Pose le tenebre suo nascondiglio, e fece a Sè dintorno suo padiglione l'acqua tenebrosa fra i nembi dell' aria = Qui, come si vede, Davide rappresenta Iddio, non circondato da luce fiammante, ma da folta caligine.

Vuolsi per noi ricercare, come mai il Salmista siasi servito di oppostissime immagini a rappresentare lo stesso oggetto: dico, la Divina Maestà.

Prima di sciogliere il quesito, diciamo alcune poche cose sul sublime.

Su tale argomento scrissero uomini sommi, fra i quali campeggia Longino, quel sapientissimo ed infelicissimo consigliere della valorosa Zenobia. Noi, lasciando a' cultori dell'eloquenza una minuta disaminazione delle varie sentenze, ci faremo a dirittura a proporre i nostri pensamenti.

Sublimità esprime sollevamento: ma, perchè si abbia il sublime, è d'uopo che l'innalzamento sia subito e corto.

Un'orazione, che sia detta in uno stile pomposo, non è sublime, nel senso che qui si assegna alla sublimità: epperciò tornerebbe opportuno che lo stile, che suolsi dire sublime, si appellasse magnifico, splendido, pomposo, o con altra simile denominazione. Altrimenti noi cadremmo in un grave equivoco.

Ho detto che un'orazione non può essere sublime. Infatti spaziando noi sempre ad una medesima altezza, nè altrove volgendo il nostro sguardo che agli oggetti i quali per ogni verso ne accerchiano, non siamo consapevoli del nostro starci in alto. Convien dunque, che dal punto, in cui siamo, spicchiamo il volo alle sfere.

Questo volo debb'essere subito. Se noi incominciamo da gran tempo a prepararci al volo, il sublime, se non cessa affatto, perde certamente d'assai.

Il volo debb'essere cortissimo. La ragione è evidente. La nostr'anima, poichè volò, o si ferma e

cessa il sublime, o tenta di più oltre sollevarsi e allora perde ogni sua forza, rimansi abbattuta, o sen cade priva d'ogni sentimento del suo stato.

Il sublime adunque, giova ripeterlo, debb'essere un volo subitano, altissimo, e di corta durata.

Gli autori parlano del sublime per quanto spetta alla mente, ma e' parmi che non si possa niegare un altro sublime: ed è quello che si riferisce al cuore, cioè all' affetto.

Il sublime del cuore è più generale e più frequente. Moltissimi si trovano che non sono capaci del sublime intellettuale, e sono capaci del sublime del cuore.

Questi due sublimi possono trovarsi disgiunti: ma possono pure trovarsi uniti. In questo caso l'effetto mirabilmente si accresce.

Mosè, nella Genesi, ha queste parole: *Dixit Deus: fiat lux, et facta est lux*. Un tal passo è stato meritamente riputato qual primo modello del sublime. Lo stesso Longino ebbe ricorso alle Sagre Carte per offerirci un'immagine del sublime.

Questo sublime si riferisce all' intelletto. Pronunciamo quel passo di Mosè al volgo: non ne otterremo gran commozione.

Due matrone romane odono l'infausta notizia della pugna di Canne: sentono che perirono i loro figliuoli: ad un tratto se li veggono dinanzi: ammutoliscono, impallidiscono, cascano esanimi nelle lor braccia.

Qui avvi un sublime del cuore. Chi potrebbe mai contemplare questa scena senza lagrime e senza palpiti?

Gli oratori appositamente alternano e mescono le due ragioni del sublime. Diranno ad esempio: Chi è Dio? Il Signore del tutto. Chi siamo noi? Vermi della terra, beneficati ad ogni istante, e pur sempre ingratissimi. La prima parte è sublime, riguardo all' intelletto: la seconda, riguardo al cuore.

Ma per ora parliamo solo del sublime dell' intelletto: questo solo spetta alla nostra questione.

Varie sono le opinioni su' fonti del sublime. Gli uni pensano, che, a dar l' idea del sublime, e' convien ricorrere a tutto ciò che non può, nè prontamente, nè facilmente comprendersi dalla mente. Alcuni sono giunti a pretendere che il tetro sia l' unico fonte del sublime. Una siffatta opinione è stata vezzeggiata dal nostro eruditissimo Biamonti.

Io vorrei conciliare le due sentenze, e direi: se tutto quello, che commuove comunque la mente, è sublime: quanto è tetro, produce in ispecial modo un tal effetto.

Prendiamo un pastorello che non conosca altro al mondo, che la sua famiglia, la sua capanna, le sue pecore, e quel tratto d'alpe cui va ogni giorno spaziando col gregge. Portiamolo in chiusa vettura nella capitale; portiamolo al teatro, quando si festeggiano i natali de' Principi. Ammutolirà per maraviglia.

Chi vede per la prima volta il mare, diviene stupefatto. Tanto più è commosso, quando salito su d'una nave dilungasi tanto dal lido, che non vede altro, che cielo ed acqua, acqua e cielo.

Il sole, la luna e le stelle sono pure oggetti più magnifici: ma noi non ne siamo commossi, perchè siamo ausati a vederli.

Siavi un cieco per cataratta congenita: gli si faccia l'operazione chirurgica, per cui possa goder della vista. Se mai potesse all'istante contemplare senza danno gli oggetti che gli stanno dintorno, sebben pochi, ne rimarrebbe fortemente maravigliato.

Buffon dipinge un bel quadro, se non affatto conforme alle leggi della Natura, tale almeno da infondere infinita dolcezza alla nostra immaginazione. Egli ne raffigura il primo uomo creato durante la notte: fa succedere tutte le emozioni che avrebbe provate al comparire dell'alba, dell'aurora, del disco solare, nell'alzarsi, nel pieno meriggio, nel declinare, e infine nel tramonto.

Dunque, se noi non siamo rapiti dal vedere il sole, ciò dipende dacchè siamo avvezzi a vederlo ogni giorno.

Qualche volta noi ammiriamo cose di gran lunga inferiori all'aspetto del cielo, perchè sono uno spettacolo nuovo per noi.

Ora si cerca, se l'orrido somministri, se non l'unico, almeno un precipuo fonte del sublime.

Io rispondo, che, ove l'orrido sia inusato, veramente è cagione del sublime, e forse lo è meglio che il magnifico.

È mestieri che l'orrido sia inusato: altrimenti cessa quasi di esser orrido. Un mandriano delle alpi, che è ausato a veder monti dirupati e massi di ghiaccio e voragini profondissime, non ne è più commosso.

L'orrido può meglio eccitare il sublime per due motivi.

Il primo si è, che noi siamo più sensitivi al dolore che al piacere. Tutto ciò, che minaccia la nostra vita, o può apportarci gran pena, sommamente ne commuove.

L'altro motivo si è, che il timore e il dolore ci rendono più sensitivi. E qui hanno luogo due condizioni. Il timore e il dolore indeboliscono: ora la debolezza per lo più è unita a molta mobilità. Inoltre in quello stato noi ci concentriamo in noi stessi: l'anima è tutta sollecita di sè: se ne sta tutta occupata a sentire il suo stato.

Dunque appositamente Davide si valse e del magnifico e dell'orrido per darci un'idea sublime di Dio.

Or torniamo al nostro argomento.

Varie sono state le opinioni sul sole.

I Platonici, i Pitagorici, gli Stoici ragguardavano il sole, come tutti gli astri, quali esseri animati.

Origene andò più in là : pretese che l' anima degli astri fosse ragionevole.

Il secondo Concilio di Costantinopoli condannò la dottrina d' Origene.

Basilio, Cirillo Alessandrino, Giovanni Damasseno, Ambrogio, Tommaso d' Aquino niegarono ogni anima agli astri.

L' idea dell'anima de' corpi celesti venne molto dopo risuscitata dal Cardinale Gaetani. Lui mossero quelle parole che leggonsi nel Salmo centrentesimoquinto : *Fecit coelos in intellectu.*

Qui il Gaetani prese un granchio. L' intelletto vuol essere riferito al Creatore, non al creato. Qui intelletto esprime sapienza.

Parecchi savii dell' antichità pensarono che il sole fosse una massa in combustione.

Anassagora il disse un' enorme pietra accesa.

Epicuro il ragguagliò a' volcani.

Platone insegnò che il sole è un fuoco compatto.

Aristotele stabilì un quinto elemento da cui fossero composti, o per dir meglio, risultassero gli astri.

Senofonte s' immaginò che il sole fosse un fuoco che si nutrisse di esalazioni.

Zenone non volle assegnar per pascolo al sole qualsiasi specie di esalazioni : ma sibbene gli diede vapori acquosi.

Seneca seguì Zenone.

Empedocle pretese che il sole fosse un corpo trasparente.

Filolao pensò che fosse come uno specchio destinato a riverberare un fluido sparso per l' universo: ed è quello da cui procedono il chiarore ed il caldo.

Kepler ragguardò il sole come formato d'acqua o d'un liquido denso che ripercuota il fluido luminoso. Egli, come si scorge, non si dilungò da Filolao.

Herschell insegnò che il sole è un corpo opaco, attorniato da due maniere di nubi: le interne, opache: le esterne, luminose.

Woodward, americano, è d'avviso che il sole sia una massa elettrica.

Non abbiamo argomenti per aderire anzi ad una che ad altra delle proposte dottrine.

Eudossio ardentemente bramava di appressarsi al sole e conoscerne la natura, anche a costo di rimanerne consunto.

Noi non imiteremo quel filosofo. Ammirando l'infinita possanza di Dio, ci contenteremo di considerare quanto a noi si è conceduto di vedere: e porremo ogni cura per discuoprire quanto può tornare al nostro ed al pubblico bene.

Nel sole noi riguarderemo un'inesausta sorgente di luce, di calore, e forse di altre influenze. Quali esser possano queste altre influenze, il vedremo più sotto.

Si mossero questioni sul muoversi o non muoversi del sole.

Al sole si attribuiscono due muovimenti: l' uno di rotazione intorno al proprio asse, ossia vertiginoso: l'altro di giro attorno alla terra, o, se vogliamo chiamarlo, orbitario.

Incominciamo dal muovimento orbitario.

Vi sono tre opinioni. Gli uni ammettono la terra immobile, e il sole in un con tutti gli altri astri mobili ed aggirantisi d'attorno alla terra. Gli altri credono che il sole sia immobile, e che la terra co' pianeti e colle comete si aggiri intorno al sole. Altri finalmente vogliono che la terra sia ferma, che il sole si aggiri intorno alla terra, che i pianeti si aggirino intorno al sole.

La prima sentenza è stata proposta da Tolommeo: si dice perciò sistema astronomico Tolommaico.

La seconda è stata illustrata da Copernico: e fu perciò appellata sistema astronomico Copernicano.

La terza è stata proposta da Ticone Brahe: quindi si denominò sistema astronomico Ticonico.

Già prima di Tolommeo, gli Egizi e i Platonici riponevano il sole nel centro.

La teoria del sole centrale era già stata proposta dagli antichi Caldei, e poscia seguitata da Pitagora, Aristarco, Filolao.

Pochissimi furono i seguaci di Ticone.

La teoria Copernicana è ora universalmente seguita. Le altre non si rammentano che per conoscere le vicende della scienza astronomica.

Tre sono i precipui argomenti che pruovano la verità della dottrina di Copernico. 1.° L'attrazione è in ragione delle masse. Una massa maggiore debbe attrarre una massa minore: ora il sole è senza dubbio assai maggiore della terra: dunque la terra dee girare attorno al sole, e non il sole attorno alla terra; 2.° è impossibile che i corpi celesti in ventiquattro ore compiano il giro attorno alla terra; 3.° ammettendo il sole nel centro, noi spieghiamo tutti i fenomeni: ammettendo per lo contrario nel centro la terra, non possiamo più in alcun modo spiegare le fasi degli astri.

Dunque il sole è nel centro del nostro sistema planetario.

Ma se il sole non si muove di sito, si muove però intorno al suo asse.

Questo muovimento vertiginoso del sole sembra pruovato dalle macchie che nel suo disco si osservano.

Ma non tutte le macchie solari possono pruovare la rotazione del sole intorno al suo asse.

Le macchie del sole vogliono essere divise in costanti ed incostanti ovvero accidentali.

Il primo che facesse menzione delle macchie solari si fu Cristoforo Scheiner della Compagnia di Gesù, ad Ingolstadt, nel 1611.

Intorno a quel tempo, certamente all'insaputa di quanto osservava Scheiner, Galileo parlava delle macchie solari in Firenze.

D'allora in poi gli astronomi intesero a disaminare le macchie solari, e ad osservare quelle che erano costanti e quelle che erano accidentali.

Noi abbiamo molte narrazioni di macchie comparse e scomparse.

Genebrard osservò macchie nel sole, negli anni 1547, 1585, 1592.

Se non che simili macchie eransi o vedute o narrate molto prima.

Zonaro, che visse a' tempi dell'imperadore Giustiniano, racconta che il sole rimase in gran parte oscurato per molto tratto di tempo.

Così pure noi leggiamo che sotto l'imperio d'Irene il sole rimase avviluppato da nugoli per lo spazio di diciassette giorni.

Adelmo Benedettino descrisse macchie solari a' tempi di Carlo Magno, cioè nel 807.

Le macchie del sole sinqui narrate spettano alla storia.

S'appartiene pure alla storia l'oscurazione del sole avvenuta nello spirar del Messia. Ne fanno fede quegli storici che mostransi avversi al Cristianesimo. Ma qui avvi miracolo: e noi dobbiamo fermarci a considerare gli eventi ordinarii della natura.

I poeti si dilettarono di descriverci le ottenebrazioni del sole, allorquando parlano di qualche orribile scelleratezza.

Specialmente Virgilio, per meglio adulare Augusto, ne dipinge come si oscurasse in un subito il sole nell'uccisione di Cesare: anzi con quella sua caldissima immaginazione e con quel suo vivissimo sentire rende più terribile il quadro, col soggiungere che gli empj secoli paventarono eterna notte. Come avrebbe potuto meglio rappresentare lo spavento, che col metterci innanzi atterrita la stessa tracotata scelleritä?

Le macchie solari accidentali sono assai frequenti: ma se ne sono tramandate le storie di quelle che per la loro grandezza e durata eccitarono l'attenzione. Del resto gli astronomi ne veggono assai spesso.

Sono state proposte varie opinioni sulla cagione delle macchie solari. Ma non ve ne ha alcuna che ci somministri almeno argomenti di probabilità. Ciascuno propose quella sentenza che era conforme a quanto avea pensato sulla natura del sole.

Quelli i quali dissero che il sole è un' enorme massa in combustione, dissero che la combustione in fine debbe cessare. Quando cessa la combustione in una parte del sole, debbe apparire al nostro sguardo una macchia. Se la combustione in quel luogo non si rinnuovi più, la macchia è durevole. Se per lo contrario le parti vicine, che

sono tuttora in combustione, rinnovino questo processo chimico nella parte oscurata, la macchia scompare. Dunque, secondo la loro opinione, le macchie possono moltiplicarsi col tempo: possono comparire e dileguarsi a varii intervalli.

Descartes e Leibnitz tengono una cosiffatta credenza. All' udirli, i corpi celesti prima sono in combustione: dopo un certo tempo si spengono. La nostra terra un tempo era un sole: e il sole col tempo si convertirà in pianeta, ossia in un corpo opaco.

Non molto diversa è la teoria di Buffon. Staccansi talvolta dal sole certi pezzi, or maggiori, or minori. Questo distaccarsi può procedere o da mutamenti che occorrano nel sole o da urto di qualche corpo celeste. La massa staccata sarà od un pianeta od una cometa.

La cognizione delle forze centrali del Kepler mostrò la falsità dell' opinione di Descartes e di Leibnitz. I pianeti e le comete s' aggirano attorno al sole, ma non cadono mai su di esso.

Quanto poi a' mutamenti interni del sole, potranno forse aver luogo: ma nulla pruova che si stacchino massi dal globo solare.

Ma se si ammettessero questi staccamenti, si direbbe, che al luogo, donde spiccasi una parte solare, rimane almeno per certo tempo una parte meno luminosa, cioè una macchia.

Secondo la sentenza di Herschell, si dirà che le nubi luminose si squarciano in certi tratti, o di molto si diradano per cui veggansi le nubi opache od anco il globo del sole. Oppure si potrebbe pensare che le nubi opache dilungansi dalla superficie del globo solare, e passano sopra le luminose.

Ma, siccome si vede, si parte sempre da punti controversi, anzi neppur probabili.

È meglio confessare che noi ignoriamo l'origine e la natura delle macchie solari.

Intanto, stando al fatto, ed ammettendo due maniere di macchie solari, le une costanti, le altre fortuite, noi possiamo stabilire che le costanti ci pruovano come il sole si muova intorno al suo asse. E veramente, se a certi periodi ricompaiono le stesse stessissime macchie, e' conviene ammettere il moto vertiginoso.

Dalle osservazioni astronomiche risulta che il moto vertiginoso del sole si compie in venticinque giorni e quattordici ore.

Il sole è distante dalla terra 231578 raggi terrestri: e il raggio terrestre è computato 2292 leghe. Eppure, a sì grande distanza, il sole esercita una massima influenza su tutto il sistema cui presiede. Esaminiamo noi quella che esercita sulla terra.

L'influenza del sole è di più modi. Il sole opera sul globo terracqueo per l'attrazione, per la luce, pel calorico, forse per altra specie di raggi, cioè disossigenanti.

La luce ed il calorico possono emanare da altri corpi, e specialmente nel processo della combustione.

Ma, quando erompono dal sole, sembrano presentare una differenza di effetti, dovuti, come è credibile, alla maggiore loro intensità.

Noi qui esponiamo quanto si è scritto dell'imperio del sole sulla terra e su' viventi.

Il sole, per la sua attrazione, opera sul globo terracqueo. L'aria e l'acqua debbono pruovare più evidenti effetti.

Il flusso e riflusso del mare è causato in parte dall'attrazione solare. Infatti, al passaggio del sole pel meridiano, avvi il flusso. Qui dicendo passaggio del sole per lo meridiano, parliamo, come ognun vede, secondo quanto apparisce. A parlar propriamente, si è la terra che si muove attorno a sè: talchè il sole sembri muoversi di luogo. Locchè appena era di mestieri d'avvertire.

Il flusso del mare, secondo le osservazioni di Olbers, ritarda di tre ore. E' convien perciò dire che l'influenza dell'attrazione solare addimanda quel tratto di tempo perchè possa esercitarsi. Più chiaramente: l'acqua del mare incomincia a muoversi, va successivamente augumentando i suoi sollevamenti, sinchè, dopo tre ore, l'elevazione è al massimo punto.

Ciascun giorno al passaggio apparente del sole per lo meridiano, avvi, siccome dissi, influsso e riflusso. E questo può dirsi flusso diurno.

Frattanto avvi un altro flusso e riflusso in quel punto in cui la terra, percorrendo l'orbita sua, più s'approssima al sole. Un tal punto si appellò o perielio terrestre o perigeo solare. Il primo nome è esatto, perchè desunto dalla teoria Copernicana. Il secondo è tratto da quanto apparisce, ossia dal muovimento apparente della terra intorno al sole.

Nell'atmosfera, a certi periodi, destansi oscillazioni somiglianti al flusso e riflusso del mare. Si faccia bene attenzione: si sentirà a quando a quando un venticello.

Questo è specialmente sensibile all'equatore. Tale è la cagione del vento detto subsolano.

Il sole ha una gran parte ne' fenomeni terrestri. Oltre alle oscillazioni che desta nell'atmosfera e nel mare per la sua attrazione, esercita un gran potere per la luce e pel calore: particolarmente per l'ultimo.

Il calore solare promuove l'evaporazione. Sotto peculiari condizioni raguna i vapori: li condensa in nubi: falli cadere in pioggia, in neve, in brina, in grandine.

L'elettrico viene reputato come un poderoso agente della natura. Non vi ha dubbio. essere quel fluido di molt'efficacia. Ma è pur vero che le variazioni dell'elettrico nell'atmosfera e nella terra sono sovente già un effetto dell'influsso del calorico.

Non sarebbe sempre espedito di determinare qual sia la cagione, quale l' effetto. Sovente le cagioni e gli effetti si avvicendano, e sono talmente collegati, che non si possono più fissare i loro limiti precisi. Il calorico opera sull' elettrico: l' elettrico opera sul calorico. Sì l'uno, che l'altro, sono temperati dalla luce. Altra fiata la luce procede da que' primi.

L' influenza del sole su' corpi inorganici non è per alcuno rivocata in dubbio. Su quella, cui esercita sopra i viventi, avvi molta discrepanza di opinioni. Tutti consentono che il sole dà luce e calorico: ma non tutti consentono se eserciti o no una qualche altra influenza.

Gli antichi filosofi dicevano che il sole e l'uomo generano l' uomo. È lo stesso che dire, che, se l' uomo è generato da un suo simile, è poi nella sua vita talmente temperato dal sole, che pare ricevere un' altra vita, o meglio ancora una continuazione ed augumento della prima vita.

A' tempi nostri Virey disse lo stesso con altre parole. Il sole, al dire di lui, è il padre della vita, e l' uomo è un animale solare.

La proposizione di Virey è troppo estesa: anzi nella seconda sua parte è affatto falsa. Alla vita non è precipua condizione il sole. Senza la sua influenza, la vita perde assai della sua soavità, si accorcia pur molto: ma alla fin fine si può dar vita senza influenza solare. Quest' influenza

poi non è circoscritta all' uomo. Tutti i viventi ne sono in egual maniera partecipi.

Noi diciamo soltanto che il sole esercita una massima influenza su' viventi.

Noi tratteremo in altro luogo dell' influenza del clima: qui dobbiamo osservare che la condizione de' climi dipende specialmente dal sole.

Dicasi lo stesso delle stagioni e delle varie condizioni che occorrono nel decorso di un giorno.

Il sole ha molta forza a promuovere la vegetazione: locchè fa e pel calore e per la luce.

Il solatio era ragguardato da Ippocrate come un mezzo efficacissimo a curare molte malattie ribelli a tutti i farmachi. La sua utilità si osserva precipuamente nella clorosi.

Altre volte l'insolazione apporta nocumento. L'azione troppo forte e protratta dal sole genera malattie. Molte di esse appartengono alla cute. Le efelidi, la lentigine, la pellagra credonsi prodotte dall' influenza solare.

Una subita sottrazione dell' influenza solare, quale ha luogo nelle eclissi, produsse gravi perturbazioni. Baillou, Ramazzini, Mead videro per tal cagione seguirne svenimenti.

Humboldt osservò un' alalia, cioè impotenza alla loquela, durante la notte.

L' influenza del sole su' viventi è stata attentamente investigata da Riccardo Mead, Federigo Hoffmann, Sauvages, Francis Balfour, Giacomo Lind.

§. 4.

Dopo di aver considerato il sole, consideriamo la luna.

Si crede che *luna* sia una contrazione di *lucina*, e che sia stata così denominata, perchè è l'astro che nell'impartir luce vien dopo il sole.

I Greci l'appellarono σελήνη, μηνὴ.

Quest' ultima parola esprime mese. Quindi alcuni pensano che siasi preso il nome di mese da luna. Locchè è per nulla pruovato: anzi si potrebbe pur dire che la luna prese il nome di μηνὴ da mese.

I medesimi Greci diedero pure altri nomi alla luna, considerandola come divinità. Così la chiamarono sotto i nomi di φοιβὴ, λητὼ o Latona, Diana. Febe o Febea esprimeva sorella di Febo: Diana deriva da διὸς, di Giove. Perciò esprime sorella e moglie di Giove.

I Latini la dissero Giunone.

Gli Egizii la nominarono Iside.

I Sidonii, Astartè.

La mitologia insegnava che presiedesse ai destini: che regnasse in cielo, in terra e nello inferno: fu perciò pur detta tripla Ecate.

La luna ha due muovimenti: l'uno attorno al proprio asse, ossia vertiginoso: l'altro attorno alla terra, od orbitario.

Il moto vertiginoso si compie in venzette giorni, sette ore, quarantun minuti.

Si potè questo determinare dagli astronomi per le macchie lunari.

Nella luna, come nel sole e negli altri astri, vi sono macchie: delle quali altre sono costanti, altre accidentali ed incostanti. Dalle prime si rileva il muovimento vertiginoso.

La luna non si aggira intorno al sole, ma bensì attorno alla terra: perciò si dice satellite della medesima. Così altre simili stelle che si aggirano attorno a Giove, Saturno, Urano, diconsi loro satelliti. Questo nome è molto a proposito: perchè, mentre i pianeti si muovono attorno al sole, alcuni di essi sono, per così dire, accompagnati e corteggiati da siffatti pianeti secondarii.

Che la luna si muova attorno alla terra e non attorno al sole, ne abbiamo un argomento tutto ovvio. Nel suo giro orbitario vi sono due punti rimarchevoli: nell'uno la luna si trova tra la terra e il sole: nell'altro la terra si trova tra il sole e la luna.

L'orbita della luna è inclinata al piano dell' eclittica: e quest'inclinazione è di cinque gradi per minuto. Quindi il sole si trova alla distanza di novanta gradi dal nodo, ossia punto d'intersezione della luna, passando per l'eclittica.

Ticone Brahe osservò che detta inclinazione dell'orbita della luna al piano dell'eclittica è di dieci minuti di più ne'nodi lunari del sole.

L'apogeo della luna sta al suo perigeo : : 19 : 17.

La luna riceve la sua luce dal sole: epperciò, secondo che trovasi in diversi punti della sua orbita, presenta alla terra più o meno della sua parte alluminata; e in certo punto interamente si nasconde.

Queste diverse apparenze, o, diremmo meglio, appariscenze, diconsi fasi lunari.

I pianeti, i satelliti, le comete hanno tutti simili fasi: ma nella luna sono visibili all'occhio nudo: per vederle negli altri corpi celesti opachi, e' conviene aver ricorso al telescopio.

Quattro sono i punti che vengono specialmente notati nell'orbita della luna. Due chiamansi congiunzioni o sizigie: gli altri due appellansi quadrature.

In una congiunzione la luna si trova tra il sole e la terra: rivolge al sole tutta la sua parte alluminata: a noi si fa invisibile. Questa sizigia si dice novilunio.

Nell'altra congiunzione la terra si trova tra il sole e la luna: questa rivolta alla terra egualmente che al sole tutta la sua parte illuminata. Questa sizigia si appella plenilunio.

Si avverta che non corrispondonsi i dischi in modo che la terra impedisca che la luce solare pervenga alla luna.

Quando si ha un tale impedimento, si hanno gli eclissi lunari.

Le quadrature trovansi ne' punti egualmente distanti dalle sizigie.

La quadratura, che trovasi tra il novilunio e il plenilunio, presenta a destra la convessità del disco lunare.

La quadratura, che trovasi tra il plenilunio e il novilunio, presenta detta convessità a sinistra.

Di qui ne venne quel dettato, esser la luna mentitrice.

Nel primo punto avvi come un D: e nel secondo, come un C. D si è interpretato, decresce: C, cresce. Ora è tutto il contrario: nel primo punto dell'orbita, cresce: nel secondo, decresce.

Sulle macchie lunari vi sono varii pareri: qual origine esse possano avere.

Gli uni aveano pensato che nella luna vi fossero continenti, e mari, e monti, e valli; e che fosse circondata di atmosfera. Le macchie per conseguente potrebbero essere prodotte da nubi, o mari, o simili. Beccaria scrisse di aver osservato nella luna una luce circoscritta non perenne. Pensò quindi che nella luna vi sieno volcani.

A' nostri giorni gli astronomi hanno niegato alla luna, ed atmosfera, e mari, e quanto aveano altri detto di avere osservato. La ragguardarono come una terra arida e disabitata.

Le luci vedute da Beccaria vennero confermate da Herschell. Esse parrebbero poter somministrare qualche probabile argomento dell'esistenza

di qualche atmosfera lunare. E veramente, se noi vogliamo stabilire una qualche analogia tra la terra e la luna: poichè la luce, che si svolge sulla terra, deriva per lo più dalla combustione ossigena, egli è probabile che lo stesso sia della luna.

Nè questa probabilità è senza momento: perocchè egli è conforme di credere che la Natura abbia seguite le stesse leggi in tutto l'universo. Come tutti i corpi sono governati dall' attrazione fisica: così ragion vuole che crediamo esser pure governati dall' affinità chimica, e da un certo numero di elementi diversamente combinati, secondo le varie circostanze, e specialmente quelle di temperatura, e procederne quindi vari composti.

Un fenomeno, in cui si pose molta fidanza per giungere a conoscere la natura della luna, sono gli aeroliti.

Varie sono le opinioni sulla loro origine. La-Place ed altri vollero che sieno massi lanciati dalla luna. Ciò posto, analizzando detti corpi, noi potremmo far molti passi nella scienza della luna. Ma dissi, *ciò posto*. Questo è un grande ostacolo. Il punto, da cui ci dipartiamo, è ben lungi dall'essere dimostrato: e perciò non possiamo dedurre conseguenze che ne possano o tanto quanto soddisfare.

La luce della luna è assai debole. Bouguer stabilì che la luce solare stia alla lunare : : 300000 : 1.

Abbiam detto che la luna riceve la luce dal sole.

Or qui si aggiunge che ne riceve una parte dalla terra. La luna presenta talfiata un colore cenericcio nella parte che non è alluminata dal sole. Quest' effetto si deriva dalla luce solare ripercossa dalla terra alla luna.

I raggi della luna non sono per nulla calorifici. E questo è un argomento in favore di quelli che pensano essere la luce ed il calorico due fluidi imponderabili affatto distinti.

Tschirnausen, nel 1699, diresse sul termometro d' Amontons i raggi lunari concentrati.

Niun mutamento.

Questo sperimento fu replicato da De-la-Hire, figliuolo. Si valse di uno specchio concavo che avea tre piedi di diametro. Potè con esso concentrare trecentosei volte i raggi lunari.

Termometro tranquillissimo.

Gli antichi non solamente credevano che i raggi lunari non fossero calorifici, ossia non vi fosse in essi altro fluido che la luce: ma insegnavano che dalla luna erompessero molecole frigorifere.

La luna esercita un grande imperio sulla terra. In certi casi sembra quasi gareggiare col sole, e forse vincerlo.

Un fenomeno maraviglioso, che venne derivato dall' influsso della luna, si è la marea.

Da' tempi i più remoti si era sospettato che la luna smuovesse il mare.

Aristotele non poteva acquetarsi a quella inve-

terata opinione, e disperò di poter conoscere la cagione di quell' effetto.

Posidonio, per quanto ne riferisce Strabone, stabilì tre flussi e riflussi: l' uno diurno; l' altro mensile; il terzo annuo: tuttatrè li derivò dall' influenza lunare.

Plinio all' influenza lunare aggiunse la solare per dar ragione della marea.

Seneca seguì Plinio.

Galilei, Wallis, Riccioli confessarono di non ben conoscere la vera cagione del flusso e del riflusso del mare.

Kepler, non ristando a quanto aveano detto gli antichi, senza addurne sufficienti ragioni, ma osservando con tutt' attenzione la relazione che passa tra i muovimenti della luna e della marea, entrò in forte sospetto che gli antichi avessero indovinata la verità.

Newton, Bernoulli, Euler, Mac-Laurin, La-Place illustrarono la teorica di sì costante fenomeno.

Or tutti consentono che il sole e la luna abbiano la precipua parte nelle elevazioni periodiche del mare.

Infatti nel passar della luna pel meridiano si alzano le acque: si alzano pure nel perigeo della luna.

Non si potrebbe più egualmente vedere l' influenza della luna nell' elevazione che si manifesta

più notabile in un'epoca dell'anno. Questa sembra doversi unicamente derivare dall'influsso solare.

Come la luna esercita il suo potere sull'acque raccolte in notabile quantità, come nel mare, ed eziandio ne' spaziosi laghi; così pure induce oscillazioni nell'atmosfera ; e diremmo un flusso e riflusso atmosferico.

Noi possiamo accertarcene, osservando il barometro. Le oscillazioni barometriche, che seguono il corso della luna, non possono derivarsi da cagioni accidentali: perocchè sono state osservate in più contrade da illustri astronomi. Godin le osservò a Surinam: La-Condamine alle Cordelliere: Moseley nelle Antille: Balfour a Calcutta: Van-Swinden in Ollanda: Cotte e Ramond in Francia: Humboldt sotto l'equatore.

L'elevazione è massima alle ore nove del mattino, e alle dieci od undici della sera.

Massimo è l'abbassamento alle ore quattro pomeridiane e alle quattro del mattino.

Intanto osservansi alcune variazioni.

Toaldo osservò che queste hanno luogo in sei punti, e sono: le sizigie; le quadrature; l'apogeo e il perigeo.

Sull'influenza lunare si sono scritte di molte cose, senza dubbio esaggerate. Noi tuttavia esponiamo quanto si è proposto: poi ammetteremo sol quello che ne parrà conforme alla sana ragione.

I cani e i lupi se ne vanno vagolando più spesso in quelle notti in che splende la luna.

Plinio riferisce che la formica si riposa durante il novilunio, e intende a' suoi lavori nel plenilunio.

Il gambero ruricola esce più di frequente dall' acque nel plenilunio.

Già da' tempi i più remoti i Caldei, i Pitagorici tenevano sentenza che la luna esercitasse una grande influenza sulla covatura e sulla gestazione.

Ippocrate ed Aristotele credevano che il parto ottimestre non fosse vitale, perchè la luna ama il numero impari.

Questa opinione è stata seguita da Empedocle, Dione Caristio, Polibio, Moschione.

Tolommeo applicò a tutti i mesi quello che erasi detto della minor vitalità nel feto ottimestre, che nel settimestre. Cioè pensava che il semestre fosse meno vitale per lo stesso motivo. Avendo egli raccolte le osservazioni de' medici fatte nella Grecia, nell' Italia, nella Spagna, trovò che la mortalità de' neonati era maggiore in quelli che erano nati a mesi pari.

Le matrone romane ne' parti raccomandavansi a Lucina.

I menstrui sono stati generalmente derivati dalla luna.

Si era proposto che in tutti gli istanti vi sono donne mestruate.

A quest'obbiezione risponde Tolommeo, dicendo che i menstrui seguono il periodo della concezione: talchè conoscendo la concezione di ciascuna donna, si potrebbe *a priori* determinare l'epoca de' menstrui.

Plinio, Columella, Palladio vogliono che le uova mettansi in covatura a luna piena.

Questa pensava essere pur l'epoca opportuna alla seminagione.

Osservò pur egli che la sava e in generale gli umori de' vegetabili augumentansi in luna crescente.

Macrobio insegnava, che, come la facoltà di sentire procede dal sole, così quello di crescere viene dalla luna.

Catone ordinava a' suoi coloni che tagliassero gli alberi a luna calante.

Macrobio ne assegna la seguente ragione. Mentre la luna va crescendo nella sua parte allumi-nata, le piante sono più abbondanti di umori; epperciò, se vengano recise, sono più soggette alla corruzione.

La castratura degli animali si soleva fare all' ultimo quarto.

Aristotele non poteva concepire come la luna avesse un poter diretto sui viventi.

Egli non poteva mettere in dubbio molti effetti che paiono avere una qualche relazione colle fasi lunari: ma credeva che dette fasi operassero sull'

atmosfera, e l'atmosfera operasse in seguito sui viventi. Sin dove si estendesse un simile influsso, nol cercò.

Gli antichi derivavano le malattie dagli astri; epperciò anche dalla luna.

Sulle crisi vi furono varie opinioni se la luna vi abbia qualche parte.

Ippocrate, Celso, Areteo, Alessandro di Tralles, nel favellar delle crisi, non fecero parola della luna.

Avicenna ne fa menzione sol per farsene beffe.

Per la contraria sentenza si proffersero Galeno, Caldano, Marsilio Ficino, Gui-de-Chauliac, Zeisio, Daniello Sennerto.

L'epilessia venne per molti derivata dalla luna: ed essi pensano che appunto per questo sia stata appellata morbo sacro. Meritano peculiare menzione Areteo, Macrobio, Velschio, Libavio, Goelin, Bruce, Federigo Hoffmann, Mead, Sauvages.

Emicranie ed apoplessie causate dall'influsso lunare sono rammentate da Vepfer, Roberto Boyle, Le-Pois, Carlo Pisone, Tulpio.

Rawley racconta che Bacone di Verulamio cadeva in deliquio nelle eclissi lunari.

Faber conobbe un melanconico, il quale nel giorno che precedeva l'eclisse mostravasi più del solito pensoso e taciturno.

Le alterazioni della mente sono state talmente reputate un effetto dell'influsso della luna, che pazzo e lunatico espressero la medesima cosa.

Van-Helmont, Floyer, Bennet, Franzeri osservarono affezioni asmatiche dispnoiche rinnovare i loro insulti a certi determinati punti della lunazione.

Maurizio Hoffmann fece osservazioni nelle idropisie, nella litiasi, nella gotta, nella sifilide: Diemerbroeck nella peste: Baillou in costituzioni epidemiche di varia ragione, in ispezieltà nelle febbri biliose: Ramazzini nelle petecchie: Le-Pois ne' flussi. Tutti d'accordo attestano d'aver veduta una certa corrispondenza tra le fasi lunari e le esacerbazioni delle mentovate malattie.

Ticone Brahe, stando alla relazione di parecchi medici suoi amici, dice che la mortalità è maggiore nel plenilunio.

Plinio avea fatto attenzione all' influenza della luna sulla mortalità.

Siffatte osservazioni sono state moltiplicate da Cleghorn a Minorca, da Jackson alla Giamaica, da Iacopo Lind nelle Indie Orientali, da Francis Balfour e da Nicolò Fontana, nell'incominciamento del secolo cui percorriamo.

Dell' influsso del sole e della luna, noi crediamo sol questo.

1.° Il sole esercita una poderosissima influenza per la sua luce, pel suo calore, pe' suoi raggi disossigenanti. Per la luce rallegra gli spiriti; e

questa letizia conferisce mirabilmente a rinvigorire i corpi. Pel calore conserva nell' atmosfera quella temperatura che è una condizione necessaria all'integrità dell'organismo: e poi è una potenza di tutt' efficacia. Pe' raggi disossigenanti è cagione della varia colorazione degli uomini che abitano i varii climi.

2.° Il sole apporta infinite modificazioni nella siccità e nell'umidità atmosferica.

3.° La luna non esercita un'immediata influenza sull' uomo.

4.° Influisce sull' atmosfera: e questa influisce sull' uomo. Ma anche quest'influenza è poco manifesta.

Non ragioneremo degli altri corpi celesti: perocchè la loro influenza è affatto nulla.

Il Segneri tolse a combattere i genetliaci: e veramente gli sconfisse. Ma egli scriveva per tutti: dovea perciò anche accomodarsi a' semplici. Io scrivo per quelli che coltivarono le scienze, e già forniti di abbondevol corredo entrarono nel santuario d'Igia. Se io mi accingessi ad abbattere l'astrologia giudiciale, farei cosa, non che inutile, assurda.

LEZIONE LVI.

SOMMARIO.

LEZIONE LVI.

Aria.

La potenza che più da vicino e con maggior costanza opera su di noi, è l'aria. Il calorico è anzi necessario a mantenere l'organismo che a dare stimolo. La nostra economia svolge un calorico proprio: e con questo validamente resiste alle esterne cagioni che tendono a sottrarlene. L'aria e serve a serbar l'organismo colla sua pressione, e mediante la respirazione somministra al corpo materiali di tutta necessità, e fra questi materiali il calorico: od almeno induce tali mutamenti nel sangue, per cui quel fluido si sviluppi. La luce, che procede dagli astri, passa per l'aria prima di arrivare a noi, e in essa subisce mutamenti. La luce si svolge nella combustione: ma questa combustione nel più de' casi è mantenuta dall' aria. L'elettrico nell' atmosfera, siccome nel suo più ampio teatro, produce i suoi effetti portentosi. Il magnetico egli pure si spande nell'aria, formando attorno a' corpi calamitati una peculiare atmosfera. Per l'aria l'acqua s'innalza dalla terra, dal mare, dai fiumi, da' laghi; forma i nugoli; ricade in rugiada, in pioggia, in neve: avviva le piante che co' fiori ne ricreano l'occhio, e ne confortano l'odorato, co' frutti ci nutrono, co' condimenti ai cibi grazia compartono. E tornando in sull' alitare

l'aria scesa ne' pulmoni toglie al sangue i materiali che più atti non sono alla nutrizione ed alle secrezioni, ed altri ne sostituisce per cui rintegrisi la crasi del sangue. L'aria forma la voce e la parola, due veicoli de' concetti e delle affezioni. Che se tanto e tanto varii, e tanto grandi sono i beneficii che riceviamo dall'aria, è ben dovere che la studiamo colla maggior possibile attenzione.

§. 1.

Il globo terraqueo è circondato da un fluido invisibile, che smosso produce, ora il suono, ora il vento. Quel fluido, considerato in massa, dicesi atmosfera: nelle sue parti suolsi appellare aria.

Tuttavia il vocabolo aria si suol pigliare in altro significato.

L'atmosfera è composta di un fluido elastico permanente e di acqua. Al primo si dà il nome di aria.

E poichè tutti i fluidi elastici sono stati appellati arie, a quell'aria che si trova nell'atmosfera si dà la denominazione di aria atmosferica.

L'altezza dell'atmosfera non si è sinqui potuta determinare: nè par che si possa quando che sia diffinire, perchè la rarefazione dell'aria, a misura che si allontana dalla superficie del globo, non segue una progressione costante.

Se l'atmosfera fosse ovunque egualmente

densa, noi potremmo coll'aiuto del barometro determinarne con tutta facilità l'altezza.

Siavi un liquido incompressibile in un vaso. Avendo i termini, peso d'un pollice cubico del detto liquido e la base del vaso, si deduce l'altezza cui ascende il liquido. Tale sarebbe la proporzione. Il peso del pollice cubico sta al volume di un pollice cubico, come il peso del liquido totale sta al quarto. Questo quarto termine ci darebbe il volume totale. Conoscendo la base, si può dedurre l'altezza.

Ma l'aria è elastica. Gli strati superiori premendo gl'inferiori inducono una maggior densità. Quindi non si può col proposto calcolo determinare l'altezza. Conviene aggiungere un altro calcolo: quello cioè con cui determinare il maggior volume che prendono gli strati dell'atmosfera dagli strati più elevati.

Ma questo secondo calcolo non può riuscire esatto: perocchè l'osservazione ha dimostrato che la rarefazione dell'aria, a misura che è più elevata, non segue una costante equabile progressione.

Abbiamo detto che l'aria è più densa a misura che i suoi strati sono più vicini alla superficie del globo terracqueo, ma che non v'ha un'equabile proporzione: qui conviene avvertire che alcune osservazioni condussero, se non all'esattezza, almeno ad una minore differenza. Risultò da moltiplicate osservazioni, che, mentre le altezze sono in

progressione aritmetica, le densità sono inversamente in progressione geometrica. Si è pure veduto che nell'elevazione, in cui viviamo, una linea di abbassamento nel barometro corrisponde a dodici tese e mezzo in altezza perpendicolare.

Bouguer fu il primo a valersi di siffatto procedimento per determinare l'altezza de' luoghi. De-Luc apportò alcune modificazioni. Più recentemente La-Place e Ramond il portarono a maggior perfezione.

Convien tuttavia confessare che non si possono mai avere risultamenti costanti: perocchè le condizioni atmosferiche variano a ciascun istante, nè variano egualmente in tutte le altezze. Quante volte l'aria più bassa è umida e calda; e la più elevata è secca e fredda? Questo è il più spesso: ma anche altre volte si osserva il contrario. S'alza austrino che spazia per le ragioni elevate dell'atmosfera, nè per gran tratto si abbassa.

Dunque tutti questi calcoli non sono che più o meno approssimativi.

§. 2.

L'aria è costantemente fluida. Noi possiamo con forti pressioni addensarla; ma non possiamo arrivare a convertirla in liquido.

È ben vero che l'atmosfera per la diminuzione di temperatura e per l'accrescimento di pressione

dà una certa quantità di liquido: ma esso non deriva dall'aria: è anzi prodotto dall'acqua che trovasi nell'atmosfera.

L'aria nelle picciole masse è invisibile: raccolta in maggior volume, presenta un color cilestro. Il color, che si attribuisce al cielo, spetta all'aria. Secondo che vario è lo stato dell'atmosfera, il colore è più o meno intenso, e talvolta pur vario.

Qui non si parla dei vapori visibili che velano l'apparente azzurro del cielo: trattasi di quell'acqua che può trovarsi allo stato latente nell'atmosfera. Dico dunque che quest' acqua latente induce differenza nel color celeste.

Fourcroy vuole che l'aria sia saporosa. E' fa riflettere che venendo essa a contatto della cute genera dolore.

Quest' argomento è di niun peso. Diconsi corpi sapidi quelli che operando sulla lingua eccitano il sapore: l'impressione de' corpi sugli altri sensi, od anche sulla lingua, ma non eccitanti il gusto, non può dirsi sapore.

Si potrebbe dire che l'aria produce veramente da prima sulla lingua il senso del sapore: ma che per l'assuefazione non si ha più alcuna sensazione.

Non possiamo argomentare la sapidità dell'aria da quanto sentono i teneri bambini: ma noi possiamo tuttavia far quest'argomento. Quando noi non sentiamo più uno stimolo cui ci siamo avvez-

zati, ne restiamo commossi, se vengasi ad accrescere l'efficacia o il grado di quello. Ora attirando nella bocca una gran quantità d'aria, non proviamo alcun gusto: non sentiamo che una varia temperatura, quando ci troviamo in un'aria fredda.

Altri a pruovare il sapore dell'acqua ebbero ricorso ad altro argomento.

Si spogli l'acqua dall'aria mediante la bollitura. Diventa insipida. Si agiti nuovamente all'aria. Diviene nuovamente sapida. Certo che questo sapore non è molto: ma niun niegherà che si può facilmente distinguere un'acqua bollita da un'altra che contenga in sè aria.

Contro questi si oppose che due corpi insipidi accoppiandosi possono generare un corpo saporito.

L'obbiezione è facile a sciogliere. L'aria nell'acqua non è allo stato d'intima unione: ma in quello di dissoluzione, pigliando questo vocabolo nel senso di Berthollet. Ora nella dissoluzione i corpi conservano le loro essenziali proprietà. Così i sali sciogliendosi nell'acqua non perdono punto il loro sapore.

Io dunque consento con quelli i quali attribuiscono un qualche sapore all'aria: per quello appunto che un'acqua purissima, ma imbevuta d'aria, dà al senso del gusto una sensazione che non si può riferire a tatto e a senso di temperatura.

L'aria è perfettamente elastica. Muschembroek

e Roberval tennero aria per molti anni compressa. Dopo sì lungo spazio ebbero gli stessi risultamenti dall'elasticità dell' aria che dopo un minuto.

L'aria, essendo elastica, debbe comprimere sè stessa: per questo gli strati inferiori sono più densi de' superiori.

Per l'atmosfera vanno qua là vagolando i nugoli. Doveano pur quindi i fisici rilevare che l'aria è grave. La stessa verità era pur pruovata dalla salita dell'acqua nelle trombe aspiranti. Ma nè questo fenomeno condusse i fisici a conoscere la gravità dell'aria. Già a' suoi tempi Aristotele avea detto che gli otri pieni d'aria pesano più che quando sono vuoti. Ma quella dottrina non venne maturata da' suoi seguaci. Un impensato accidente infine disvelò questa proprietà dell'aria. Un giardiniere di Firenze voleva far salir l'acqua a certa altezza mediante una tromba. L'acqua salì insino a trentadue piedi parigini, poi si fermò. Fioriva allora in gran fama Galileo: a lui ebbe ricorso il giardiniere stordito per quell'accidente. Insino a quel tempo i fisici derivarono il montar dell'acqua nelle trombe da un'avversione che abbia la natura al vuoto. Galileo mosse da quel principio rispose che l'avversione al vuoto è limitata a trenta due piedi. Questo era sfuggir la quistione: non iscioglierla.

Il dimostrare la gravità dell'aria era riserbato a Torricelli, discepolo di Galileo. Egli si valse di

due tubi comunicanti: vi mise dentro del mercurio. Il liquido andava a livello. Chiuse ermeticamente uno de' tubi: introdusse il mercurio in modo che fuori cacciasse tutta l'aria. Non andava più a livello, ma restava sospeso a ventotto pollici. Conchiuse quindi che il mercurio stava sospeso in virtù della pressione dell'atmosfera sul tubo aperto. Questo è appunto il barometro.

Il peso di ventotto pollici di mercurio corrisponde al peso di trentadue piedi parigini. Sienvi cioè due tubi di egual base: l'uno contenga mercurio all'altezza di ventotto pollici; l'altro acqua a trentadue piedi parigini. Il peso è affatto lo stesso.

Boyle inventò la macchina pneumatica: Ottone Guerik immaginò i due emisferii: i quali due apparecchi pruovano all' evidenza che l'aria è grave.

La pressione, che esercita l'atmosfera sulla superficie della terra, è pari a quella che eserciterebbe un' atmosfera di mercurio alta ventotto pollici.

Basta adunque trovare la superficie del globo terracqueo nel primo caso, e la superficie del corpo umano nel secondo.

E poichè quà siamo stati condotti dall'argomento, esporremo in breve il metodo.

Si moltiplichi 360 per 25 leghe. Si ha la circonferenza del circolo massimo del globo terracqueo. Sia C. Si faccia la proporzione di Euclide. 22 : 7 :: C : X. Moltiplicando C per 7, e dividendo il pro-

dotto per 22, si ha il diametro. Sia D. Si moltiplichi C per la quarta parte di D. Si ha la superficie del circolo massimo. Sia S. Si moltiplichi S per due terzi di D. Si ha la superficie della sfera terracquea.

Per quanto ragguarda alla superficie del corpo umano, si faccia così. Siavi un tino contenente acqua insino a certa altezza. Si noti il punto cui l'acqua ascende. V'entri un uomo. L'acqua monta a maggiore altezza. Si noti quest'altro punto. L'intervallo de' due punti rappresenta l'altezza di un solido, la cui base è la superficie dell'acqua e la sezione del tino.

Per maggior facilità di calcolo, il tino sia cilindrico. Si aggiungano le superficie delle due sezioni del cilindro e la superficie della zona, la cui altezza è quella del cilindro.

Tale è pure la superficie del corpo umano: cioè è pari alla superficie del volume d'acqua che venne scacciata od alzata per l'immersione del corpo umano.

Sebbene grandissima sia la pressione atmosferica sul nostro corpo, tuttavia non ne soffriamo molestia, perchè è equabile per ogni lato: anzi quella pressione è necessaria a mantenere la debita condizione ne' solidi e negli umori.

Il peso dell'aria è stato diversamente determinato. Brisson fece i suoi esperimenti ad una mezzana temperatura, e trovò che il peso specifico

dell'aria sta quello dell'acqua : : 1 : 811. De-Luc fece i suoi al grado della fusione del ghiaccio naturale, ed ebbe per risultamento 760.

Quanto abbiamo detto sinqui, spetta alle proprietà fisiche dell'aria: passiamo di presente a considerarne le proprietà chimiche.

§. 3.

Per lungo tratto di età venne l'aria riguardata come elemento. Il primo, che dissentisse da questa generale opinione, si fu Hoocke. Nel 1665 egli fece di pubblica ragione un'opera cui diede il titolo di micografia. In quella propone che l'aria non è già un elemento, ma è composta di due parti: l'una atta alla combustione, e l'altra no.

Venne in seguito Mayow, il quale tolse a chiarir quella dottrina. E' diede alla porzione dell'aria, che serve alla combustione, il nome di spirito nitro-aereo.

Una tal denominazione può aver due spiegazioni. O Mayow pensava che nell'aria vi fosse il nitro: oppure giudicava che vi fosse un principio comune all'aria ed al nitro. L'Autore non si spiega chiaramente su tal punto: ma io propenderei a credere che sia stato spinto dal secondo motivo. Del resto a poco monta il determinare con tutta precisione l'origine del vocabolo: atteniamoci all'essenza della questione.

Mayow stabiliva un confronto tra la combustione e la dissoluzione. In quella lo spirito nitro-aereo discioglie una porzione de' corpi combustibili. Qualora è saturato, cessa la combustione. Se venga sempre rinnovata l'aria, si avrà una continuità nella combustione. Dal rapido muovimento dello spirito nitro-aereo e delle molecole del corpo combustibile che in quello si sciolgono, ne risultano il calore e la luce.

Il sole è composto di particelle nitro-aere. Esse di continuo erompono e sono in rapidissimo muovimento. Quindi gran calore e gran luce. A misura che si dilungano dalla massa solare, diminuiscono di estensione: pervenute presso alla terra sono acute. Quindi nasce il freddo. Qui Mayow troppo manifestamente si contradice. Come mai le particelle nitro-aere allontanandosi dal centro diminuiscono di estensione? Anzi debbono estendersi di più. Tirinsi tanti raggi dal centro d'una sfera si prolunghino indefinitamente: i coni compresi da' medesimi saranno tanto più larghi, quanto più sono lontani dal centro che ne è l'apice. Aggiungasi, che, se la luce fosse un effetto d'un rapido muovimento di dette particelle e il calore dipendesse da un muovimento minore, la luce sarebbe menoma presso alla terra, e il calore non diminuirebbe in pari proporzione. Ma la luce perviene pure attivissima insino alla terra e là perviene ove non v'ha più calore. Avrebbe pur fatto meglio

Mayow, se si fosse limitato a dire che le particelle nitro-aere, a misura che si discostano dal centro, si espandono, si fanno meno dense, e perciò non possono più produrre egualmente il loro effetto.

La teoria di Hoocke e di Mayow conteneva la verità: essa però tuttora coperta di un velo. Per questo fu tostamente obbliata.

Lo spirito nitro-aereo venne pure riguardato come il principio necessario a mantenere la respirazione.

I fisiologi avrebbero potuto trar gran partito da un tal punto: ma non essendo capaci di conoscere l'intrinseco valore della teoria della combustione, non potevano pensare ad accomodarla alla propria disciplina.

Verso la metà del decimosettimo secolo Beccher diede un' opera cui intitolò: fisica sotterranea. In quella e' propose alcuni suoi pensamenti sulla combustione.

Stahl, discepolo di Beccher, tolse ad illustrare la dottrina del suo precettore: e talmente la ornò che fu detta Stahliana.

Secondo Stahl in tutti i corpi combustibili avvi un principio cui egli diede il nome di flogisto. Esso nell'atto della combustione si svolge, si unisce all' aria: e questa carica di flogisto diviene inabile alla combustione ed alla respirazione. L'aria è semplice: il flogisto è un principio peregrino a lei: vale a dire non entra di necessità nella sua composizione.

L'aria semplice fu detta deflogisticata per distinguerla dalla mortifera a cagion del flogisto. I metalli per la combustione si mutano in polveri diversamente colorate: si appellarono calci metalliche. Queste calci miste a carbone, tormentate col fuoco, restituiscono i metalli allo stato primiero. Lo zolfo per la combustione si converte in un acido. Quest' acido misto a carbone e esposto ad un gran fuoco restituisce lo zolfo. Stahl diceva. I metalli sono composti di calci o terre e di flogisto. Lo zolfo è composto di acido solforico, detto allor vetriolico e di flogisto. Mediante la combustione il flogisto si svolge: si hanno calci metalliche e acido solforico. Il carbone si porge abbondantissimo del principio comburente. Ad un fuoco attivo il flogisto si unisce alle calci e all'acido solforico. Si hanno nuovamente i metalli e lo zolfo.

Si fece alla teoria di Sthal la seguente obbiezione. Mescansi calce e carbone: si tormentino col fuoco: non si ha mai metallo.

Henkel cercò di rispondere alla proposta difficoltà: ma non soddisfece allo scopo. La calce ed il flogisto, e' dicea, sono avversi tra loro: nella piena loro libertà ricusano di unirsi: ma quando sono già in parte uniti dalla natura, può l'arte augumentarne le proporzioni. L'arte non può mai togliere a' metalli tutto il loro flogisto, e quel po' di flogisto, che rimane, basta a favorire un augumento di flogisto.

Macquer si oppose con più di calore a Stahl. Newton avea pruovato che la luce è un corpo; Stahl l'avea riguardata come semplice effetto del flogisto: Macquer stabilì che il flogisto di Stahl era appunto la luce.

Ma restava a spiegare il calore. Black osservò che il calore può esistere senza luce. Quindi non poteva credersi che il calore fosse l'effetto della luce.

Si ammise in allora un fluido universale da cui procedessero la luce, il calore, l'elettricità, il magnetismo.

L'idea di un fluido universale è antichissima: L'avea già Sanconiatone: Black la rinnovò: di presente i polaristi acremente la difendono.

Priestley pretese di modificare la teoria del flogisto. Esponendo un corpo combustibile alla combustione, questa dopo qualche tempo cessa. Nè si creda che sempre sia esaurito tutto il flogisto nel combustibile. Se si aggiunga una nuova aria, la combustione continua. Dunque l'aria subisce mutamenti dal flogisto. Gli animali sono prestamente suffocati, e i corpi accesi si spengono.

Da quanto si vede, Priestley nulla disse che meglio dimostrasse l'esistenza del flogisto, e l'origine della luce e del calore che accompagnano la combustione.

Crawford si profferse al cimento. E' disse che contiene la materia del calore e la luce: che il flo-

gisto non può unirsi coll' aria senza cacciar via que' due principii.

Ma i chimici continuavano pur sempre a domandare: e che è mai questo flogisto?

Kirwan volle che fosse l' idrogeno. A lui assentirono Bergmann, Guyton De-Morveau, Crelle, Wiegleb, Westrumb, Hermstad, Karsten, Bewley, Priestley, De-la-Metherie.

Mentre i chimici erano intenti ad assegnare la natura al flogisto di Stahl, Lavoisier esaminava i fenomeni della combustione, e si apparecchiava a gettar giù il preteso principio comburente

Bayen gli aperse la via. Egli, nel 1774, lesse all' Accademia di Parigi una sua dissertazione sulle calci mercuriali. Rifletteva che l' aria si consuma in parte nella combustione.

Questa era una giusta pruova che l' aria, ben lungi dall' acquistare un nuovo principio, ne perdeva anzi un qualche suo.

Lavoisier lesse attentamente la scrittura di Bayen: fece sperimenti, e venne a conchiudere che l'aria nella combustione perde un suo principio: quello cioè per cui mantiene la respirazione degli animali.

Priestley avea già scoperto il gaz che si svolge dagli ossidi mercuriali esposti al fuoco. A quello avea dato il nome d'aria deflogisticata.

Questa scoperta era pure stata fatta da Scheele in Isvezia, senza ch' egli conoscesse gli sperimen

del Britanno. Erasi servito di altro sperimento. Avea fatto operare l'acido solforico sull'ossido nero di manganese. Chiamò il gaz aria del fuoco.

Lavoisier pruovò che la porzione dell'aria atmosferica, che si consuma nella combustione, era l'aria deflogisticata o vitale.

La teoria del flogisto era troppo radicata, perchè si potesse di subito svellere. Quindi Lavoisier trovò da principio molte difficoltà nel trovar seguaci.

Il primo, che si mettesse dalla parte di lui, fu Berthollet: poi si aggiunse Fourcroy: Guyton de Morveau fu il terzo.

L'esempio di cotesti personaggi destò in tutta la Francia un generoso entusiasmo per Lavoisier.

Fra non molto quello stesso Lavoisier, che era stato l'idolo della Francia, porse l'innocente collo alla mannaia. Ma non è il primo esempio della filosofia vittima del furore. Tiriamo un velo sugli errori cui commise la scelleranza di pochi cannibali: rispettiamo una nazione che è grande: e se vogliamo meritare il titolo di pietosi, consoliamola delle passate sciagure coll'encomiarne i pregi.

Lavoisier diede il nome di gaz ossigeno all'aria vitale. Il riguardò come composto di ossigeno, calorico, luce. L'ossigeno pigliò il nome suo dagli acidi di cui fa parte.

Si pensò in seguito che non tutti gli acidi contengono quel principio. Ma noi esponiamo a modo

de' storici la dottrina di Lavoisier: basti l'avere indicata una scoperta fatta dappoi.

Berthollet volle che la luce sia un effetto del calorico: talchè un medesimo fluido produca due effetti, cioè calore e luce.

Il nostro Bonvicino e Thomson pensarono che la luce sia distinta dal calorico, e faccia parte de' corpi combustibili.

E veramente l'intensità della luce non è già sempre in ragione della rapidità della combustione: ma dipende particolarmente dalla varia natura de' combustibili.

Secondo Lavoisier il gaz ossigeno nell'atto della combustione non perde sempre tutto il suo calorico: ma più o meno ne ritiene secondo che varii sono i combustibili.

Brugnatelli a Pavia impugnò siffatta proposizione. E' pretese che il gaz ossigeno o perde tutto il suo calorico o ne perde sempre la stessa quantità. Assegnò impertanto all' ossigeno tre stati: 1.º d'ossigeno semplice; 2.º di ossigeno unito al calorico senza esser gaz; 3.º di gaz ossigeno.

Negli ossidi metallici l' ossigeno ritiene di termico: vennero quindi appellati termossidi e non ossidi.

Secondo i principii di Lavoisier qualunque fissazione dell' ossigeno in un corpo ponderabile è combustione.

Questa fissazione può aver luogo in due ma-

niere. Sovente è accompagnata da fiamma e da calore: altre volte no. Nel primo caso si disse combustione rapida: nell'altro, lenta.

Non si può dar combustione senza ossigeno: ma non è necessario che questo sia allo stato di gaz.

I moderni diedero un altro senso alla parola combustione.

Qualsiasi combinazione accompagnata da fiamma e da calore nomasi combustione.

Tutti que' corpi, i quali unendosi ad altri danno fiamma e calore, sono altrettanti comburenti. Diconsi pure eterei.

Il cloro, il floro, l'iodio hanno comune coll'ossigeno la facoltà comburente.

L'aria atmosferica, mediante la combustione, si spoglia del suo gaz ossigeno. La parte, che rimane, non serve più alla combustione. Questa parte è quasi interamente costituita da un gaz che venne detto gaz azoto, perchè è fatale agli animali.

È ben vero che tutti i gaz, tranne il gaz ossigeno, non servono alla respirazione: ma i chimici diedero di preferenza il nome di azoto a quello che costituendo la maggior parte dell'atmosfera sarebbe più frequente cagione di morte.

Intanto al gaz azoto vuolsi aggiungere una picciolissima quantità di un altro gaz: ed è il gaz acido carbonico.

L'analisi dell'aria atmosferica è di tutta facilità.

Si esponga all'aria atmosferica una dissoluzione di calce. Si ha carbonato di calce. Si abbruci in seguito il fosforo. Si ha acido fosforico. Rimane il gaz azoto.

Prendasi gaz ossigeno, gaz azoto, gaz acido carbonico: mettansi in quella proporzione in che trovansi nell'atmosfera. Si ha l'aria atmosferica.

La sintesi impertanto compruova quanto ha dimostrato l'analisi.

I chimici hanno inventato uno stromento ad oggetto di determinare la quantità di gaz ossigeno che è contenuta in una determinata regione atmosferica. Il chiamarono eudiometro, chè vorrebbe dire misuratore della salubrità dell'aria.

L'aria troppo ricca di gaz ossigeno diventa nociva: può contenere la debita quantità di gaz ossigeno, e può nullameno esser dannosa per altri corpi che non possono venire disvelati dall'eudiometro: dunque il nome di eudiometro è inesatto. Sarebbe meglio appellarlo ossigenometro. Ma l'usanza vuol essere ubbidita: quindi il chiameremo pure eudiometro.

Esso è un recipiente pieno dell'aria che si vuole esplorare il quale va a tuffarsi nell'acqua. Vi si introduce un corpo combustibile che si assoggetta alla combustione.

Tre condizioni debbono concorrere nell'eudiometro. 1.° Il combustibile debbe consumare tutto il gaz ossigeno; 2.° il gaz azoto debbe rimanere

inalterato; 3.º non debbesi svolgere alcun gaz.

Non tutti si valsero degli stessi combustibili. Quindi si hanno vari eudiometri i quali presero il nome da' chimici che proposero i varii combustibili.

Priestley propone il gaz nitroso. Falconner De-Bath, Fontana, Ingenhouz, Cawendisk gli tennero dietro.

I vari chimici ottenevano vari risultamenti: anzi varii pur ne otteneva lo stesso chimico.

Dalton diede la ragione di siffatta differenza. Trovò che il gaz ossigeno può unirsi con due proporzioni di gaz nitroso: e che i due composti sono egualmente dissolubili nell'acqua. Per ottenere costanti risultamenti, Dalton valevasi d'un tubo stretto, e si asteneva dall'agitazione.

Davy servivasi d'un altro metodo. Faceva assorbire del gaz nitroso da un solfato o da un idroclorato di ferro insino a saturazione. Adoperava per l'eudiometro il liquido nerastro che ne risultava. In questo procedimento si faccia attenzione al punto del massimo assorbimento, perchè oltre detto punto si ha un nuovo svolgimento di gaz.

Scheele si valeva dei solfuri alcali e terrosi liquidi di fresco preparati. Adoperava pure una meschianza di limatura di ferro e di zolfo.

L'eudiometro di Scheele ha alcuni inconvenienti. Opera assai lentamente: e, se venga adoperata la mistura di ferro e di zolfo con acqua, si ha svolgimento di alcun poco di gaz idrogeuo.

De-Marty, per evitare siffatto inconveniente, valevasi dei solfuri alcalini cui otteneva, facendo bollire insieme zolfo e potassa liquida, oppure zolfo ed acqua di calce.

Ma qui avvi un altro inconveniente. I solfuri idrogenati, quando sono di recente preparati, assorbono alquanto di gaz azoto.

De-Marty osservò che l'assorbimento dell'azoto è pronto e limitato. Quindi, avanti di esplorar l'aria su cui intendeva di sperimentare, agitava i solfuri con una picciola porzione d'aria atmosferica. Allora essi non assorbivano più il gaz azoto.

Volta propose il gaz idrogeno e la scintilla elettrica ad eccitarne la combustione.

Humboldt e Gay-Lussac osservarono che 100 misure di gaz ossigeno addomandano 200 misure di gaz ossigeno, perchè si abbia combustione compita.

Achard propose il fosforo: Reboul, Seguin, Lavoisier, Berthollet, Giobert il seguirono.

I due ultimi portarono l'eudiometro a fosforo a maggior precisione. Berthollet non apprezzava la fiamma al vetro ove trovavasi il fosforo: ma lasciava ch'esso si unisse spontaneamente coll'ossigeno dell'aria.

Lavoisier avea stabilito che di 100 parti d'aria atmosferica, 28 fossero di gaz ossigeno, 1 o 2 di gaz acido carbonico, le rimanenti di gaz azoto.

Rinnovaronsi le osservazioni e gli sperimenti da

vari chimici in varie contrade, e si rilevò che il gaz ossigeno fa solo parti 21. Quanto si tolse al gaz ossigeno, si aggiunse al gaz azoto.

§. 4.

I tre gaz, che compongono l'aria atmosferica, in quale stato di unione si trovano? Sono misti? Son combinati? È forse altro il loro modo di unione?

Non sono disposti secondo il loro peso: dunque non sono semplicemente mescolati.

La loro composizione non è per nulla alterata: i radicali non separansi dal calorico per unirsi tra loro: dunque non son intimamente combinati.

Convien dunque dire che sono in uno stato di mutua dissoluzione.

Priestley è stato il primo ad osservare che i gaz, i quali non si scompongono tra loro, misti insieme si estendono tutti per intero lo spazio.

Dalton pruovò questa verità con replicati sperimenti.

Sianvi più gaz in un recipiente. Insieme si confondono: si conserva lo stesso volume: non mutansi le proprietà chimiche. Dunque non avvi combinazione.

Dalton pretese che i gaz non si disciolgano mutuamente: ma non esercitino tra loro nè attrazione, nè repulsione.

Questa dottrina è stata combattuta da Gough e Berthollet.

Gough trovò che la teoria di Dalton non può conciliarsi colle proprietà meccaniche dell'aria.

Berthollet assevera che con quella non si possono più spiegare le proprietà chimiche dell'aria.

Thomson non sa a qual partito appigliarsi. Vede nella dottrina di Dalton una certa facilità a spiegare molti fenomeni: per altra parte non la reputa ben fondata: cerca di convalidarla con alcune modificazioni: ma ne' suoi ragionamenti non trova motivi di conciliazione: si vide in fine costretto a confessare che non può in alcun modo assentire a Dalton.

Noi impertanto staremo a quanto è più conforme all' osservazione, e diremo che i gaz si sciolgono tra loro.

Siavi un sale solubile nell' acqua. Sebbene più pesante, si unirà colla medesima: si espanderà per tutto lo spazio di lei.

Dicasi lo stesso dei varii gaz.

Abbiamo un forte argomento per credere che i gaz reciprocamente si sciolgono. L'aria atmosferica può pigliare con seco una certa quantità di gaz acido carbonico: al di là di un dato punto non ne piglia più, e il lascia precipitare. Questo si osserva nella grotta del cane presso Napoli.

Quest' osservazione smentisce quell' opinione che i gaz si confondano tra loro in qualsiasi proporzione.

§. 5.

Si credette per alcuni che nella composizione dell' atmosfera vi fosse pure il gaz idrogeno.

Ma questo gaz idrogeno non si rinveniva presso alla superficie del globo terracqueo.

A questa difficoltà si rispondeva che per la somma sua leggerezza si porta alle parti più elevate dell'atmosfera.

Ma e perchè mai si ammise il gaz idrogeno nell'alto dell'aria atmosferica?

Sovente in piena serenità tutto ad un tratto formansi nugoli, i quali fra non molto sciolgonsi in pioggia. L'acqua non esisteva, almeno in tanta copia nell'atmosfera. Se esistesse, si appaleserebbe. Dunque si forma: dunque debb'esservi il gaz idrogeno.

Quest'argomentare era falsissimo. Si partiva da un falso principio.

L' acqua può esistere in grande abbondanza nell' atmosfera senza che dia segno di sua presenza all' igrometro.

Ma avvi un argomento che direttamente atterra quel primo.

I gaz, siccome abbiam detto, confondonsi insieme. Ora se il gaz idrogeno esistesse nell' atmosfera, esisterebbe iu tutte le sue parti: ma non esiste presso alla terra. Dunque non esiste neppur nelle ragioni più elevate.

§. 6.

Nell'atmosfera vi esiste acqua: in due stati: manifesto e latente.

I fisici hanno inventato uno stromento per determinare la quantità d'acqua che è contenuta nell'atmosfera. Diedongli il nome d'igrometro.

Sovente l'aria non dà segni di presenza dell'acqua all'igrometro: eppure, se vengano ad essa esposti alcuni corpi, ne dà indizi manifestissimi.

I corpi, che rendono manifesta l'acqua che è latente, appellansi igrometrici od igroscopici.

Tali sono specialmente l'acido solforico, gli alcali puri, i sali. Di questi altri si fondono, altri si fanno polverosi. I primi diconsi deliquescenti: i secondi efflorescenti.

Qual è la condizione dell'acqua che è latente?

Due sono le opinioni. Gli uni la vogliono vera dissoluzione: gli altri semplice dilatazione.

Hoocke avea già dato alcun cenno della prima spiegazione: ma non se ne fece gran conto. Halley ridestò l'attenzione dei fisici. Le-Roy, nel 1751, apportò ulteriori schiarimenti. Hamilton, senza saper quanto insegnasse Le-Roy, proponeva a Dublino gli stessi pensamenti.

E' si attenevano a questo. L'acqua, a misura che è più calda, scioglie una maggior quantità di sali. Così pure l'aria contiene tanto più acqua, quanto è più calda.

Dalton si attenne alla seconda dottrina: e si accinse a sostenerla con validi argomenti.

1.° L' acqua non è contenuta nell'atmosfera in ragione della sua densità. L' evaporazione si fa pronta e notabile nella campana pneumatica, a misura che si estrae l'aria.

2.° Saussure ha pruovato che l'evaporazione è maggiore nelle alture.

3.° Quando l'acqua passa dallo stato liquido al vaporoso, rende latente una certa quantità di calorico. Si ha la stessa diminuzione di temperatura, quando l'acqua passa nell' atmosfera e diviene latente.

4.° L'acqua, che esiste nell' atmosfera allo stato latente, presenta lo stesso grado di elettricità che quando è allo stato di vapore.

Questa seconda opinione ne sembra meglio fondata. Noi dunque ad essa ci atterremo.

§. 7.

Nell' atmosfera possonsi trovare altri corpi: ma essi le sono stranieri.

Si è trovato il gaz idrogeno presso a' volcani.

Dalle acque stagnanti nella calda stagione si svolge il gaz idrogeno carburato.

In alcuni luoghi si sviluppa il gaz acido carbonico, talchè l'aria ne contenga al di là di quanto le è naturale.

Dalle sostanze organiche, sì viventi che morte,

erompono certe emanazioni nocive, conosciute sotto il nome di miasmi.

E' pare a prima fronte maraviglioso che costantemente, e in tutte le regioni del globo, tranne sol quelle in cui vi sono peculiari condizioni, come paduli, volcani e simili, l'aria atmosferica presenti gli stessi componenti nella stessa proporzione. Ma se noi riflettiamo che la natura è sempre attiva nelle sue scomposizioni e composizioni, facilmente concepiremo che i corpi stranieri all'aria, e i suoi principii portati all'accesso entrano tostamente in nuove combinazioni.

Ancor più facile ne apparirà la spiegazione, qualora si ammetta che i varii gaz, che compongono l'atmosfera, sono in uno stato di mutua dissoluzione. Oltre il punto di saturazione debbono precipitarsi ad entrare in nuove combinazioni.

§. 8.

Diciamo poche cose sulla meteorologia.

Col nome di meteore s'intendono tutti i fenomeni che occorrono all'atmosfera.

Avvene di quattro classi, e sono: 1.° le ignee; 2.° le acquee; 3.° le aeree; 4.° le enfatiche.

Le meteore ignee hanno l'apparenza di fuoco. Molte procedono dall'elettricità.

Le acquee sono prodotte da' varii stati dell'acqua manifesta.

Le meteore aeree sono peculiari mutazioni che succedono nell'aria independentemente dal calorico, dalla luce, dall'elettrico, dall'acqua: vale a dire procedono dall'aria stessa.

Le meteore enfatiche derivano da peculiari mutamenti della luce. Potrebbonsi a buon dritto appellar meteore ottiche.

Lasciando noi a' fisici la disaminazione delle meteore ignee e delle enfatiche, ci limiteremo a ragionare delle altre due ragioni, siccome quelle, la cui cognizione è necessaria al medico.

Il barometro ci presenta delle variazioni, e queste sono independenti dalla temperatura.

Il barometro è soggetto a lievi mutamenti tra i tropici. Il mercurio sotto la linea si alza 1. 4 millimetri due volte al giorno.

Horsburg osservò che nei mari del tropico il barometro si eleva alla più grande altezza alle ore otto del mattino: rimane stazionario sino a mezzogiorno: si abbassa sino alle ore quattro: si rialza sino alle dieci di notte: poi si abbassa sino alle quattro del mattino: da quell'istante si alza sino alle otto del mattino.

Horsburg appellò quelle vicissitudini, muovimenti equatropicali.

Sono quasi insensibili in terra: molto sensibili in mare.

L'elevazione è maggiore presso ai poli: si augumenta da cinque a sette centimetri.

Nell' America settentrionale l' elevazione è minore che nelle corrispondenti latitudini d' Europa.

Il corso del barometro è maggiore al livello del mare, che sulle montagne.

Sotto la medesima latitudine è in ragione inversa dell' elevazione de' luoghi.

Cotte ed Howard osservarono che il mercurio si abbassa in plenilunio e in novilunio; e si alza ne' quarti.

Le variazioni barometriche sono maggiori nel verno, che nella state.

Per lo più il mercurio è alto, mentre vi è serenità: si abbassa, quando è imminente la procella.

Quando soffiano venti nelle regioni elevate dell' atmosfera, il barometro si abbassa.

I venti est e nord l' innalzano: il sud l'abbassa.

Mentre è imminente la procella, il mercurio rapidamente si abbassa: al finir di quella prova grandi oscillazioni.

Il termometro subisce pur esso notabili mutamenti.

I raggi solari diretti non producono alcun sensibile effetto sull'aria: ma rimbalzati, la riscaldano.

Caldissima è la terra sotto la zona torrida: la temperatura va successivamente diminuendo verso i poli. Le stesse variazioni subisce l'atmosfera.

Intanto la temperatura va diminuendo, a misura che gli strati atmosferici sono più discosti dalla superficie della terra e delle acque.

Euler voleva che la diminuzione di temperatura fosse in progressione armonica.

La sentenza di lui è stata smentita da replicate osservazioni.

Saussure trovò che quella diminuzione ne' climi temperati è di 0. 51 centigradi a ciascuna elevazione di 88 metri.

Kirwan non ottenne gli stessi risultamenti. Propose un metodo per determinare l'abbassamento del termometro in tutti i casi: supponendo però conosciuta la temperatura che si ha alla superficie della terra.

Kirwan si appoggia a questi principii. 1.° La temperatura va successivamente diminuendo, a misura che gli strati atmosferici sono più lontani dalla superficie della terra. 2.° Il calore è massimo all'equatore: minimo ai poli: nell'intervallo è in ragione della distanza dalla linea. 3.° Il calore è massimo nella state: menomo nel verno.

Posti questi principii, e' ragiona così. Piglisi la differenza tra la temperatura che esiste all'equatore, e il punto di congelazione: quest'altezza media sarà col termine della congelazione all'equatore nella stessa proporzione che esiste tra la differenza della temperatura media di qualunque grado di latitudine al punto di congelazione, e il termine di congelazione a quest'altezza.

Secondo queste osservazioni, Kirwan stabilì che la disposizione termometrica segue una progres-

sione aritmetica, e che il calore dell'aria non debbesi alla salita degli strati caldi, i quali trovansi alla superficie della terra: ma bensì alla facoltà conduttrice dell'aria.

La proposta regola non può servire che in estate: nel verno la temperatura è sovente più elevata negli strati superiori.

Molte sono le accidentalità locali che inducono variazioni nel termometro.

L'oceano pacifico settentrionale tra i gradi 52 e 66 di latitudine è inferiore di quanto dovrebb'essere secondo i principii che ora abbiamo enunciati. Le cagioni della differenza sono le catene delle montagne, le quali sono coperte di neve per la maggior parte dell'anno.

Le regioni dell'emisfero meridionale al di là dei gradi 40 di latitudine nell'estiva stagione sono assai più fredde che le regioni corrispondenti dell'emisfero settentrionale: ed è egualmente meno fredda nel verno.

I piccioli mari ne' climi temperati e freddi sono più caldi nella state e più freddi nell'inverno che l'oceano.

Le regioni orientali dell'America settentrionale sono assai più fredde che le regioni opposte e corrispondenti dell'Europa. E questo perchè vi sono selve, paduli, laghi, una catena di montagne presso ad Hudson, le montagne del Labrador, infine parecchie isole.

Sotto la medesima latitudine le isole sono più calde che i continenti.

Le regioni situate presso le montagne e vaste boscaglie sono meno calde che quelle le quali trovansi in opposte condizioni.

Il suolo sabbionoso rende più calda l'atmosfera; e ciò perchè la selce rimbalza con maggior forza i raggi calorifici.

Diciamo ora dell' acqua che contiensi nell'atmosfera. L'evaporazione non ha luogo che alla superficie dell'acqua; ed è in ragione della loro estensione.

È maggiore ne' tempi caldi, che ne' freddi.

Il vento favoreggia l'evaporazione. Questa è menoma, quando l'aria è in calma perfetta.

Williams scrisse che l'evaporazione è più notabile d' un terzo ne' luoghi in cui vi sono vegetali, che alla superficie del mare. Locchè non venne dagli altri confermato.

Saussure e De-Luc pruovarono che i vapori sono più abbondanti nelle regioni elevate dell' atmosfera, che nelle basse. E veramente i nugoli non sogliono formarsi nelle parti più alte dell' atmosfera.

La facoltà dissolvente dell'aria riguardo all' acqua non è in ragione del calore. Sovente durante i giorni caldi vi sono vapori, e questi scompaiono al sopraggiungere della notte.

L' aria può contenere immensa quantità d'ac-

qua senza che si precipiti. Non è rado che passino interi mesi senza che siavi pioggia e neanco nugoli.

Quello che fa precipitar l'acqua, ossia la fa passare dallo stato latente al manifesto, non è dunque il raffreddamento, non è una sovrabbondanza d'acqua : ma sono altre cagioni.

Questo fenomeno d'una prolungata evaporazione, senza che siavi pioggia, ha dato luogo a varie supposizioni.

Prat-D'Exeter pensò che l'acqua si scomponga in gaz ossigeno e in gaz idrogeno : che sotto peculiari circostanze l'idrogeno e l'ossigeno lascino il loro calorico per ricompor l'acqua.

Noi abbiamo già dimostrato come nell'aria non si trovi il gaz idrogeno.

Girtanner immaginò che l'azoto sia composto di ossigeno e d'idrogeno.

L'ossigeno coll'idrogeno non forma mai azoto: compone pur sempre l'acqua. Per altra parte in qualsiasi tempo l'aria presenta sempre la stessa proporzione di gaz azoto.

Era pur meglio dire che l'aria può disciorre una quantità d'acqua.

L'acqua dell'atmosfera, passando dallo stato latente al manifesto, produce le meteore acquee. Tali sono la pioggia, la neve, la grandine, la brina, la rugiada.

La quantità media annua della pioggia è mas-

sima all' equatore, e va diminuendo verso i poli.

Tuttavia il numero de' giorni piovosi è minore all' equatore, e maggiore verso i poli.

La quantità di pioggia è maggiore in estate, che in inverno.

Ma il numero de' giorni piovosi è maggiore in inverno, che in estate.

Dunque la stagione calda si può raffrontare all' equatore: e il verno alle regioni propinque al polo.

Vi cade più di pioggia nelle regioni montagnose che nelle vaste pianure.

Risulta dalle osservazioni di Toaldo che cade più di pioggia nel giorno, che nella notte.

Il vento del mezzodì è quello che suole apportar più di spesso il tempo piovoso.

L'atmosfera è di continuo agitata. È come il mare, il quale è più o meno increspato da' flutti.

Quando le agitazioni dell' atmosfera divengono sensibili, ne risulta il vento.

Il vento adunque è una smossa sensibile dell'atmosfera.

Anche nel suono avvi muovimento dell'aria: ma in esso v'ha vibrazione od oscillazione.

I venti dividonsi in generali e costanti, periodici e vaghi.

Sotto la linea spira di continuo un vento detto subsolano.

Soffiano venti periodici tra Zaanguebar e Ma-

dagascar. La maggior parte de' venti sono incostanti e vaghi.

Dividonsi pure i venti, secondo che spirano da' varii punti dell' orizzonte.

I quattro principali sono: est, sud, ouest, nord. Diconsi pure il subsolano od euro od orientale: austro o noto o meridionale: zefiro o favonio od occidentale: borea od aquilone o settentrionale.

Se ne ammettono altri intermedii, i quali pigliano il nome loro da' vicini. Si hanno quindi sud-est, sud-ouest, nord-est, nord-ouest. Quelli che sono intermedii a questi, sono egualmente denominati dai due vicini.

Si ebbe altresì riguardo al punto da cui nasce e tramonta il sole. Così il subsolano si divise in solstiziale ed invernale.

Altri fisici ammisero quattro venti presi dai quattro punti in cui i tropici tagliano l'orizzonte: il che vale lo stesso dal levarsi e dal tramontare del sole nella state e nel verno.

Il cecia spira dal levarsi del sole estivo: il vulturno dal sorgere del sole in inverno: il coro dal tramonto estivo: l'affrico dal tramonto invernale.

Si aggiunsero altri venti. Il borea soffia tra il settentrione e l'oriente estivo: il trassia o circio tra il settentrione e il tramonto estivo: il libonoto tra l'oriente e il tramonto del verno: il fenicio tra il mezzogiorno e l'oriente d'inverno.

I medici non tengono in gran conto tutte queste

divisioni de' venti. E' non riflettono semplicemente al punto da cui spirano: ma a tutte le circostanze delle regioni, cui percorrono.

Due sono le condizioni considerate dai medici ne' venti, e sono: 1.° la siccità e l'umidità, 2.° la temperatura.

Quattro impertanto sono le ragioni de' venti: caldi e secchi: caldi ed umidi: freddi e secchi: freddi ed umidi.

Limitandoci noi a quanto è relativo all'Europa veggiamo quali siano i venti dominanti, e come succedansi tra loro.

I venti dominanti in Italia sono: a Roma ed a Padova il nord: l'est a Milano.

Sul littorale occidentale della Spagna e del Portogallo, specialmente in estate, soffia il sud-est. A Madrid il nord-est.

Nella Svizzera, dominano: a Berna il nord e l'ouest: a San Gottardo il nord-est: a Losanna il nord-ouest e il sud-ouest.

In Francia, sulla costa meridionale spesseggiano i venti nord, nord-ouest, nord-est: e sul lido occidentale l'ouest, il sud-ouest, il nord-ouest: sul lido settentrionale il sud-ouest: nell'interno l'est e il nord-ouest.

Nei Paesi-Bassi, a Rotterdam e Dunkerque spira il sud-ouest: all'Aja e ad Amburgo il nord-ouest: a Deft il sud-est: a Breda l'est e il nord.

In Allemagna, a Gottinga, Munich, Erfurt,

Buda domina l'est: a Praga e a Wirtzburgo il sud-est: a Ratisbona il nord-est: a Manheim e a Berlino l'ouest.

In Inghilterra, a Londra e a Bristol il sud-ouest: a Glasgow il sud.

Nell' Irlanda il sud-ouest e l'ouest.

Nella Svezia, a Stockolm, l'ouest e il nord.

Nella Danimarca, a Copenhaguen, l'est e il sud-est.

Nella Norvegia il sud, il sud-ouest, il sud-est.

Nella Russia l'ouest e il nord-ouest.

Abbracciando tutta quanta l'Europa, i venti dominanti sono: a mezzodì il nord, il nord-est, il nord-ouest: a ponente il sud-ouest: nell' interno presso all'oceano atlantico il sud-ouest.

Nella zona torrida i venti spirano costantemente dal nord-est verso il nord dell' equatore, e dal sud-est verso il sud del medesimo.

Nella zona temperata settentrionale il sud-ouest.

Nella zona temperata meridionale il nord-ouest.

Ne' venti vuolsi pure considerare la celerità e la gagliardía. Tutti i venti, cui abbiamo mentovati, possono esser più o meno rapidi: e perciò più o meno gagliardi.

I venti generali e costanti debbono di necessità venir prodotti da cagioni costanti: i periodici da periodiche: i vaghi da fortuite.

Il vento, che soffia all'equatore, dipende da che l'aria colà riscaldata si porta in sulle parti laterali

di esse, le quali irrompono verso quella parte ove l'aria offre meno resistenza.

Se la zona torrida fosse interamente terra od interamente mare, il subsolano sarebbe continuo ed uniforme. Ma ciò non essendo, ne viene di necessità che anche presenti delle varietà.

Verso il tropico del cancro avvi più di terra: epperciò colà avvi maggior calore: perchè la terra riverbera più fortemente i raggi calorifici solari che non l'acqua.

Oltre all'influenza della temperatura sull'atmosfera, e' conviene altresì aver riguardo all'attrazione.

Il sole esercita l'attrazione sua sul nostro pianeta. Essa è maggiore sotto l'equatore: dunque alzerà l'aria: ad un tempo l'aria laterale tenderà ad occupare lo spazio.

La luna anch'essa per la sua attrazione debbe produrre il medesimo effetto.

Il sole, oltre all'attrazione, opera pure pel calore.

I raggi lunari non inducono alcun mutamento nel termometro.

Tuttociò che può perturbare l'equilibrio dell'atmosfera, può essere cagione di vento.

Le cagioni del vento possono essere meccaniche, fisiche, chimiche.

Dall'alto dell'alpi scende precipitosa la neve squagliata: ne nasce il vento. Questa è una cagione meccanica.

L'influenza esercitata dal sole e dalla luna, in quanto all'attrazione, è una cagione fisica.

La svaporazione e la condensazione e simili cagioni spettano in parte alle fisiche, in parte alle chimiche.

Nell'atmosfera occorrono mutamenti nella facoltà dissolvente dell'acqua. Altre mutazioni chimiche sono prodotte dall'elettricità.

Un fenomeno assai curioso, che ne presenta alcuna volta l'atmosfera, sono gli aeroliti.

Con questo nome si rappresentano masse più o meno grandi, che cadon dall'alto, e sovente producono fenomeni elettrici.

Negli aeroliti si sono trovati pietre, ferro, zolfo, o separatamente, od unitamente.

Sovente si veggono manifesti segni di combustione.

Varie sono le opinioni sugli aeroliti.

Freret, Gassendi, Muschembroek, Barthold, De-Luc li riguardano come corpi lanciati dalla terra nell'eruzione de' volcani, od eziandio da venti procellosi, o come chiamansi uragani.

Lemery, Stahl, Gromberg, Patrin pensano che sieno sostanze minerali insieme fuse dall'elettricità atmosferica fulminea.

Descartes, Goyon-d'Arzas, Hamilton, Edward, King vollero che si formino nell'atmosfera.

Eusebio Salverte, Chladni, Biot, Poisson sono d'avviso che sieno masse lanciate dalla luna.

Non è assunto nostro di comporre le controversie insorte sugli aeroliti. Faremo tuttavia riflettere di passaggio, che l'opinione più probabile è quella in cui si stabilisce che si formino nell'atmosfera. Anzi si potrebbero conciliare più opinioni col dire che l'elettricità atmosferica è almeno una delle precipue cagioni della formazione degli aeroliti. Intanto si avverta non esser necessario che l'elettricità atmosferica sia talmente squilibrata da generare il fulmine. Più, i materiali, che formano gli aeroliti, non esistono nell'aria, ma sono lanciati dalla terra. Dal che si rileva che possonsi insieme conciliare le tre prime opinioni.

Quanto alla quarta sentenza, sebbene sia seguita da solenni ingegni, essa mi sembra troppo manifestamente contraria a' principii della fisica. Come mai un corpo lunare può arrivare alla sfera d'attività della terra?

Se non che noi abbiamo un argomento diretto che fa contro la proposta opinione. Gli aeroliti trovansi sulla terra o poco sepolti. Ora, se venissero dall'alto dell'atmosfera, dovrebbero entrar profondamente nella terra.

Lasciamo a' fisici ed a' chimici il trattar questo punto con prolissità. Noi non dobbiamo dilungarci da que' limiti che sono fissati a coloro che applicano l'animo allo studio della medicina: ora fra i medici non cade mai alcuna questione sugli aeroliti. Ma non vuolsi dire lo stesso di altre condizioni atmosferiche: fra le quali il suono, di cui diremo.

Quando vien percosso un corpo elastico, e' concepisce un muovimento oscillatorio, il quale si comunica all'aria, e l'aria vibrata viene ad eccitare l'organo uditivo. Si ha così il suono.

Rigorosamente parlando, il suono è una sensazione: e, come si scorge, essa appartiene a noi e non agli oggetti esterni. Questi non sono che la cagione occasionale della sensazione.

Ciò non di manco invalse l'uso di dare il nome di corpi sonori a que' corpi, i quali percossi concepiscono oscillazioni, che si propagano per l'aria e giungono ad eccitare l'organo uditivo.

Tra i corpi sonori e gli odorosi, non meno che i sapidi, vi passa questa gran differenza. I primi non esercitano un'azione immediata sull'organo uditivo: ma l'aria serve di veicolo alle vibrazioni. Al contrario le molecole odorose e sapide operano direttamente sui corpi organici.

L'intensità del suono procede da più condizioni: e sono: durezza, elasticità, tensione.

Nel suono conviene distinguere due qualità: la forza e il tono.

La forza del suono dipende dall'estensione delle oscillazioni cui concepiscono le molecole del corpo sonoro.

Noi misuriamo la forza del suono dalla distanza a cui si può udire.

Il tono viene costituito dalla varia rapidità delle oscillazioni.

I toni sono due: il grave e l'acuto.

Se le oscillazioni sono meno rapide, e per conseguente in minor numero in un dato tempo, il tono è grave.

Sotto contrarie condizioni si ha il tono acuto.

Il suono più grave, che si possa computare, si è quello che dà trentadue vibrazioni in un minuto.

Il suono più acuto dà in un minuto 8192 vibrazioni.

Di qua e di là di questi limiti non si ha suono, ma susurro.

L'orecchio non può apprezzare tutte le gradazioni de' suoni tra il più grave ed il più acuto.

Quell'intervallo si divide in otto ottave all'incirca.

Dieronsi ad essi in primo i nomi delle prime sette lettere dell'alfabeto: poi si surrogarono i seguenti: *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*. Dal complesso di queste gradazioni di suono ne risulta ciò che dicesi una gamma.

Tra questi suoni si son fatti de' suoni intermedii, che diconsi intercalari: e questi suoni intermedii sono stati chiamati diezi e bemolli. Con ciò s'intende che il suono è elevato od abbassato sopra e sotto il suo valore d'un mezzo tono minore.

Vi è una terza qualità del suono che dicesi da' francesi *timbre*, e dagli italiani metallo.

Non tutti consentono sulla cagione del metallo. Altri il derivano dalla natura del corpo sonoro:

altri dalla superficie e dalla forma. Biot pende a credere che proceda dalla serie de' suoni armonici, cui fa sentire un suono apprezzabile qualunque.

Infatti ciascun suono è accompagnato da due altri suoni, che possonsi chiamare suoni armonici, di cui l'uno è la quinta dell'ottava del suo suono fondamentale, e l'altro la terza maggiore della sua doppia ottava. Ed è probabile che questi suoni armonici sieno i primi termini d'una serie prolungata indefinitivamente da suoni sempre più acuti e sempre più deboli, e che si può rappresentare colla successione de' numeri 1, 2, 3, 4, 5.

Avvertasi intanto che il suono, per quanto ragquarda al metallo, presenta molte varietà: talmente che ciascun suono ne ha un particolare.

L'arte è arrivata a variare i suoni.

Dalle varietà naturali e dalle artificiali de' suoni ne risultarono infinite varietà: talchè i suoni non sono meno varii che i sapori e gli odori.

Abbiamo veduto come i corpi stranieri non operano immediatamente sull'organo uditivo: ma che le loro vibrazioni sono comunicate all'aria. L'aria adunque è il veicolo del suono.

Secondo la varia condizione, in che si trova l'aria, è più o meno alta a concepire e a propagare le oscillazioni sonore.

Quanto più l'aria è elastica, è tanto più sonora.

Nel vuoto non vi è suono. Le oscillazioni del corpo solido sonoro non possono operare a distanza.

Hauksbée collocò un orologio sotto la campana pneumatica: estraeva l'aria. Nella stessa proporzione il suono illanguidiva.

Biot fece questo sperimento con un campanello. Non fu vario il risultamento.

Il suono è più forte presso al corpo sonoro, e va in seguito diminuendo. Sminuisce in ragione quadrata della distanza da quello.

Biot pruovò come il suono si conserva più intenso e si propaga più lungi, se non si diffonda per ogni verso, ma solamente in una direzione.

Il suono propagandosi, perde di sua forza, ma conserva pure inalterate le altre due sue qualità: vale a dire il tono e il metallo.

Mayran spiega questo fenomeno, dicendo che l'aria è composta di differenti molecole, di cui ciascuna ha il suo tono particolare.

Ma non si ha alcun argomento per dimostrare questa differenza di molecole nell'aria: dico di molecole integranti.

Adelon pensa, che sia pur meglio pensare che le varie molecole dell'aria ripetono e propagano le vibrazioni sonore senza confonderle.

L'aria più densa e più calda è più elastica, epperciò più sonora.

Saussure sparava una pistòla sul Monte Bianco. Il suono non sorpassava quello d'un petardo.

Biot fece comparazione tra i diversi gaz. I più densi porgevansi più opportuno veicolo al suono.

L'intensità del suono era massima nel gaz acido carbonico: e menoma nel gaz idrogeno.

La velocità del suono è stata con esperimento diffinita dagli Accademici parigini, nel 1738. Risultò che percorre 173 tese, 337. 18 metri per minuto secondo.

L'aria era tranquilla: e il termometro di Réaumur segnava + 6.

Si ebbero i medesimi risultamenti nella direzione del sud ed in quella del nord, in tempo sereno, nel nubiloso, qualunque fosse l'intensità del suono.

In tempi eguali percorreva spazi eguali.

Tutti i toni sono trasmessi con pari celerità.

Biot fece suonare un flauto ad un capo d'un cilindro della lunghezza di 951 metri. Intese l'armonia all'altro capo.

Il suono si trasmette più rapidamente per l'aria che nol vorrebbono le condizioni fisiche di questa. L'augumento è d'un sesto.

De-la-Place dà questa spiegazione. Nella formazione delle onde sonore il calorico diventa libero: quindi augumenta l'elasticità dell'aria.

Intanto si notò come quello svolgimento di calorico, per confessione dello stesso De-la-Place, non è sensibile al termometro.

Chladni fece una bellissima osservazione: e si è, che le vibrazioni eccitate ne' corpi sonori da certi punti indifferenti, i quali rimangono in quiete, por-

tansi in opposte direzioni. Diede a' punti indifferenti il nome di nodi. Stabilisce che il numero e la direzione de' nodi costituisce la differenza dei suoni che si osserva ne' varii corpi e ne' varii strumenti musicali.

Nelle corde i nodi sono disposti secondo la lunghezza: nelle tavole di vetro, di metallo o di altra natura, i nodi sono disposti per larghezza e per lunghezza.

Siavi un cerchio di vetro raffermato dall'una parte e dall'altra: vi si spruzzi sopra alcunchè di polvere e di sabbia: vadasi tasteggiando con corde.

La polvere e la sabbia ne' nodi non muovesi nè punto, nè poco: muovesi negli altri punti: e ne risultano peculiari figure ne' muovimenti, secondo le varie figure del corpo e il vario punto percosso.

Da quest' osservazione di Chladni si è per alcuni d'indedotto che siavi polarità ne' suoni.

Le vibrazioni sonore sono ripercosse da' corpi che si oppongono al loro passaggio. Per tal rispetto il suono ha molta analogia colla luce. L'angolo cidenza è eguale all' angolo di riflessione.

Se la distanza della superficie riflettente sia tale, che si oda il suono diretto prima che giunga all' orecchio il suono ripercosso, si ha l'eco.

L'eco può moltiplicarsi.

Presso a Milano avvi una villa detta la Simonetta, la quale presenta un'eco molto maravigliosa.

Io sono stato nell'autunno del 1826 insieme col mio amico il cavaliere Defilippi. Non si poteva aver l'eco che pronunciando una sola sillaba. Si avea così un gran numero di ripetizioni: ma il numero non si potea determinare. Si sparò una pistòla. Noi abbiamo numerato le ripetizioni sino a cinquantotto. Il guardiano di quella villa ne assicurò che, avendo un principe fatto sparare un cannone, si poterono contare sessantacinque ripetizioni. La posizione della casa e i dintorni non sono tali da poter darci una plausibile spiegazione di quell'eco. Poichè l'eco si conserva con molta intensità, è credibile che sia prodotta dalle mura del cortile. Ma neppur queste sono tali da poter somministrare una spiegazione cui la mente s'acqueti.

L'aria è il più frequente veicolo del suono: non è tuttavia l'unico.

I solidi e i liquidi sono pur essi conduttori del suono.

Nollet e Franklin fecero sperimenti nell'acqua: si immergevano nell'acqua: suonavano nell'acqua. Udivano benissimo.

I palombai odono il suono della campana che è suonata sopra l'acqua.

Facciasi un romore. I pesci danno segni di udirlo: ora vengono a galla: ora se ne vanno al fondo: e ciò secondo che il suono gli alletta o gli atterrisce.

Il suono vien propagato pe' corpi solidi. I minatori si chiamano tra loro a distanza con percuotere la miniera. I prigionieri talfiata si comunicarono avvisi con percuotere con cert' ordine le travi che dalle camere, in cui si trovavano, si prolungavano ad altre camere.

Hassenfratz e Biot pruovarono che il suono si trasmette più prestamente pe' corpi solidi che attraverso all'aria.

Geoffroy ha dimostrato come la trasmessione del suono passa con tutta facilità da un conduttore solido ad un gazoso e viceversa.

Sinqui abbiamo considerato l' aria come conduttrice del suono. Or diremo che alcuni tennero che la trasmessione del suono non si faccia per l'aria, ma per un fluido peculiare.

Lamarck ammette un fluido di propria maniera, fatto appunto per tramandare le vibrazioni sonore.

Geoffroy Saint-Hilaire è inclinato a credere che la materia del suono sia una combinazione dell' aria esterna coll'aria polarizata dal corpo sonoro.

Queste dottrine non sono che congetturali.

L'atmosfera, per quanto si è per noi divisato, è quella potenza che merita una precipua consi-

derazione. In essa campeggiano i fluidi imponderabili: essa per le sue qualità fisiche e chimiche esercita una continua influenza su di noi. Ma questa verità verrà nelle susseguenti lezioni ulteriormente confermata. Talchè si può dire che quasi tutti gli agenti operano sui nostri corpi per lo ministerio dell' aria.

LEZIONE LVII.

SOMMARIO.

1. Clima.
2. Autori che scrissero de' climi.
3. Limiti che per ora ci fissiamo.
4. Climi geografici.
5. Climi medici.
6. Stagione.
7. Influenza delle stagioni.

LEZIONE LVII.

Climi e stagioni.

L'influenza del sole si appalesa specialmente nella differenza dei climi e nella successione delle stagioni. Tra quelli e queste vi esiste la massima analogia. Sotto la zona torrida si ha una perpetua state: presso a' poli perenne è il verno. Ne' climi, che giacciono tra la zona torrida e le polari, avvi una costante stagione temperata: più simile alla primavera, se più presso all'equatore: più simile all'autunno, se più presso a' poli. L'influenza delle stagioni appar meno poderosa che quella de' climi. La ragione è patentissima. L'azione de' climi è permanente: non quella delle stagioni. Sebbene, da quanto abbiamo detto della luce, del calorico, e dell' influenza degli astri, si potrebbe di leggieri inferire quanto attribuir debbasi a' climi ed alle stagioni. Non sarà tuttavia disforme che ce ne occupiamo più particolarmente in questa lezione. Veniamo dunque al ragionare.

§. 1.

Gli astronomi spartono la terra in cinque fasce o zone: delle quali l'una è compresa tra i due tropici: due tra i tropici e i circoli polari: due infine

sono circoscritte da' circoli polari Queste ultime due zone sono anzi circoli, che fasce.

I geografi dividono nuovamente queste zone in altre più strette, cui danno il nome di climi.

Un clima viene costituito da un siffatto spazio che apporti una mezz'ora di differenza nella lunghezza del giorno.

I medici fanno una nuova divisione cui traggono da tutte le circostanze di un dato luogo.

Certo è, che sotto la stessa latitudine geografica, vi sono talfiata notabili differenze. Nel centro dell' Affrica, per quanto si narra, vi sono uomini bianchi: ma quelli abitano montagne altissime e coperte di ghiaccio. Qui non si parla degli albini: i quali, come altrove avvertiremo, sono in uno stato morboso. Similmente in mezzo a' bianchi trovansi uomini negri, e questi se ne vivono in luoghi sabbionosi, incolti, epperciò caldissimi.

Già Ippocrate avea sentita la necessità di studiar con tutta accuratezza le circostanze de' luoghi per conoscere la natura delle malattie, ed apporvi un opportuno metodo curativo. L'opera di lui, intitolata: Delle arie, delle acque e de' luoghi: è troppo sopra ogni commendazione. Il semplice titolo è bastevole a dimostrarci come quella mente fosse esatta. Cioè i climi peculiari vengono costituiti dalle tre proposte condizioni, le quali esercitano una mutua influenza. Lo stato dell'aria dipende in gran parte dalla natura del suolo, e dalla

frequenza e dal muoversi o stagnar dell'acque: la natura dell'acqua dipende non poco dall'indole del terreno: e questo pure, se non può mutar natura per l'influenza dell'aria e dell'acqua, può nullameno assumere varii stati accidentali. Così p. e. un terreno selcioso sarà meno umido, se non vi sieno acque raccolte in fiumi, laghi, stagni.

Più sotto noi riferiremo quanto Ippocrate abbia insegnato sui climi parziali.

Ne sia conceduto di dare un nome a questi climi particolari. Chiamiamoli climi medici, perchè essi sono specialmente oggetto di considerazione per loro. Intanto appelleremo gli altri climi, geografici. Le zone potrebbonsi pure denominare climi. In tal caso converrebbe spartire i climi geografici in primarii e secondarii. Climi primarii sarebbero le zone: ma, giacchè il nome di zona è stato stanziato dall'uso, noi a quello ci atterremo.

§. 2.

Molti scrissero dell'influenza del clima sull'uomo: ma niuno ne scrisse meglio d'Ippocrate, avuto specialmente riguardo a' tempi, in che scrisse, destituti di tante nozioni fisiche e chimiche, cui di presente possediamo.

Si è data molta lode a Montesquieu per avere avvertito l'imperio del clima sull'uomo morale. Ma, non niegando i meriti al Francese, non

possiamo che riprovarlo, per quello che abbia attinto molte cognizioni da Ippocrate, e non ne abbia fatto un cenno. Tanto più debbono essere ripresi coloro che non solamente comportano un siffatto ladroneccio, ma mostrano di apprezzarlo, levando a cielo Montesquieu, e tacendo il nome d'Ippocrate. L'Autore della scienza della legislazione fu giusto: rivendicò i dritti del Greco.

Bodin e Fontenelle scrissero con molto acume sull'influenza del clima.

I medici intesero specialmente a vedere quali sieno le malattie proprie de' varii luoghi. Meritano particolar menzione Werter, Hartmann, Hoffmann, Krüger, Dazille, Lind, Barboza.

Il più recente, che abbia scritto sul potere del clima, si è Cabanis. Egli raccolse quanto erasi insegnato sino a lui su d'un tale argomento.

Tornerebbe al certo utile che i medici delle varie contrade si applicassero di consentimento a dare una descrizione di tutte le circostanze locali e delle malattie che sono più frequenti. Si potrebbe così avere una geografia medica.

Ne' trattati di geografia noi troviamo descritti i corpi, i costumi, le arti, il commercio, i prodotti della terra. E come non desidereremmo di trovarvi quello che spetta alla conservazione della sanità e alla cura delle malattie?

Qui addomanda giustizia che facciamo menzione d'un nostro nazionale. Il medico Gatti, da Alta-

villa, in tutto il corso della sua lunga pratica medica ha posta ogni opera per raccogliere quanto è proprio del Monferrato. Diede molti suoi lavori alla Reale Accademia delle Scienze di Torino. È incresciosa cosa che non siensi mai fatti di pubblica ragione. Tale è il voto de' cultori della medicina. E' sarebbe stato forse esaudito, se quella preziosa vita si fosse d'alcuni anni prolungata. Noi l'abbiamo, sono ormai due anni, perduto: ma il nome di lui vola tuttora per le bocche di quelle popolazioni cui generosamente prestava l'opera sua.

§. 3.

Non è intento nostro di esporre qui le condizioni di tutti i luoghi: noi staremo contenti a dir qualche cosa delle zone o de' climi geografici. Tratteremo alcunchè in generale de' climi medici. Avremo altre occasioni in cui più diffusamente trattare alcuni de' punti, cui qui accenniamo.

In una peculiare lezione faremo vedere le differenze dell'uomo ne' varii climi. Discuteremo in quella, se vi sieno più razze umane. Altrove esamineremo le varie sembianze o tinte, cui pigliano i temperamenti, le passioni, gl'ingegni. Per quello poi che spetta all'influenza del clima sulle malattie, noi mandiamo il nostro lettore a' patologi.

§. 4.

La zona compresa tra i tropici, detta torrida, comprende i climi caldi.

Ad essi appartengono gran parte dell' Affrica, della Nuova Ollanda, dell'America settentrionale, l'Arabia, la parte meridionale dell'Asia, molte isole degli arcipelaghi Indiani, la Nuova Guinea.

Le due zone comprese tra i tropici e i circoli polari sono dette temperate. Possonsi riferire ad una, avendo esse le stesse condizioni. I climi contenuti nella zona temperata diconsi pur temperati.

Qui si osservano quasi tutta l'Europa, la vasta pianura dell'Alta Asia, la Gran Tartaria, il Thibet, una parte della Cina, il Giappone, l'America settentrionale: e passando dall'emisferio boreale all'australe, vedremo il Capo di Buona Speranza, la Terra di Diemen, la Nuova Zelanda, il Chilì, e le regioni propinque allo stretto di Magellan.

I climi freddi abbracciano la Svezia, la Nuova Zembla, Spitzberg, la Siberia, l'Islanda, la Groenlandia, la baia d'Hudson. Tutte queste regioni trovansi al nord. Non conosconsi terre corrispondenti nel sud.

Abbiamo testè avvertito come si potesse fare una sola zona temperata; perchè le due trovansi nelle stesse condizioni. Si può dir lo stesso delle zone polari. Ma qui debbesi per noi fare un' osserva-

zione. Le condizioni sono affatto le stesse, per quello che ragguarda al globo terracqueo considerato come ovunque omogeneo: ma vi sono poi circostanze locali che apportano notabili differenze di temperatura ne' luoghi posti nel medesimo grado di latitudine, anche della medesima.

Il Canadà e l'Allemagna sono egualmente nella latitudine boreale: sono nel medesimo grado: eppure non hanno la stessa temperatura. Il Canadà è assai più freddo. Questo s'intende facilmente, se si faccia attenzione che nell'altro emisferio vi sono mari più estesi: le terre giacciosi incolte. Le quali condizioni, ed altre somiglianti, ostano al rimbalzamento de' raggi solari.

Nella zona temperata la temperatura mezzana si è di 27 gradi del termometro centigrado. La temperatura di Parigi è di 12. Quella di Stockolm è di pochi gradi sopra lo zero. A misura che le regioni più si appressano al polo, il freddo è sempre più intenso.

L'aria calda è atta a tenere in dissoluzione una maggior quantità d'acqua: perciò l'aria presso i poli è più secca.

Fatta ragione della pioggia, che cade ne' varii luoghi nello spazio d'un' annata, si trovò che sotto i tropici si hanno 70 pollici; e che in Europa, da 18 a 20.

L'elettricità è assai debole sotto i tropici: ma non si ristabilisce per lo più nel suo equilibrio

senza forti perturbazioni atmosferiche, come venti, fulmini, grandini. Essa è assai cumulata nelle regioni polari: ma non si appalesa con que' segni spaventosi: al contrario offre sovente una luce molto somigliante all'aurora. Per questo si disse aurora boreale. Si avverte intanto che osservasi pure al polo australe. Sarebbe per conseguente più esatto di nominarla aurora polare, e dividerla in boreale ed australe.

Come mai concepire che i segni elettrici atmosferici sieno più appariscenti, ove l'aria è più carica d'acqua? Non è difficile. Essendovi più d'acqua, si formano nubi, nelle quali si addensa l'elettrico. Maggiore è lo squilibrio: maggiore è la tensione. Intanto tra questi nugoli carichi d'elettricità, ma in uno stato diverso di elettricità relativa, avvi un certo tratto d'aria secca, epperciò isolante. Se non vi fosse questa condizione, l'elettrico non potrebbe accumularsi in una massa di vapori. Nelle regioni polari, l'aria è poco acquosa: non forma densi nugoli: l'elettrico per conseguente si restituisce al suo equilibrio in una maniera assai blanda.

Vi passa molto divario ne' fenomeni atmosferici nella zona torrida e nella temperata. La ragione ne è chiara. Nella prima non vi ha successione di varie stagioni: al contrario, nella seconda, a misura che il sole si avanza verso la linea, o verso i tropici, occorrono notabili vicissitudini di tem-

peratura: e queste inducono corrispondenti mutazioni nella siccità ed umidità, e nell'elettricità atmosferica.

Vuolsi aggiungere la considerazione de' venti. Vi sono certi venti costanti: altri periodici. Ma possiamo stabilire *a priori* i mutamenti atmosferici relativi alla temperatura, all'acqua atmosferica, all'elettricità. Tali sono il vento subsolano e gli *alizés*.

Nelle contrade calde si osserva una frequenza di polso. Bernie al Mogol ne numerò pressochè cento in un minuto. I muovimenti sono tardi e difficili. Non vi ha chi ignori essere gli Asiatici molli. L'alitare è più lento. Titsing pretende che la temperatura vitale è minore di due o tre gradi rispetto a noi.

Qui ci si parano due riflessioni.

Come mai negli abitanti delle calde regioni possono essere celeri i battiti delle arterie, e tardi i muovimenti della respirazione? Avvi bene una corrispondenza tra quelle due funzioni?

Essi sono soggetti agli spasmi ed alle convulsioni. Ora in queste malattie avvi un forte eccitamento muscolare.

Si risponde.

Nello stato di gagliardía si osserva una corrispondenza tra i muovimenti del cuore e quelli della respirazione: detta corrispondenza scorgesi pure in molte malattie: ma in certi casi non ha

più luogo la medesima cosa. Uno de' siffatti casi è il mentovato. Il fatto è certo. Rimane solo a cercarne la spiegazione. Nè questa è difficile. La frequenza e celerità del polso procedono dall' impazienza allo stimolo, ossia dalla mobilità nervosa: ora questa mobilità è molta in quelli che vivono sotto l' equatore. I muovimenti della respirazione spettano, almeno in gran parte, a' muscoli: ora i muscoli sono lenti ne' loro moti nella zona torrida: ed ecco perchè tarda sia la respirazione.

Ma qui si cerca, se veramente l'energia muscolare sia affievolita nella zona torrida. Gli spasmi e le convulsioni sembrano a prima fronte pruovare il contrario.

Guardiamci bene dal confondere i muovimenti gagliardi co' tumultuarii. Negli spasmi e nelle convulsioni non avvi vera gagliardía: ma od eccessivo morboso incitamento, od anco debolezza per cui ne nasca scompiglio di muovimenti.

E veramente spessissime fiate le affezioni spasmodiche procedono da cagioni debilitanti: assalgono spesso le cagionose complessioni. Aggiungasi che il complesso de' sintomi e il metodo di cura stanno per l'indole ipostenica della malattia.

Anzi fu tempo che i medici riguardavano tutte le nervose affezioni come iposteniche: ma questa sentenza è stata in poi da' più accurati osservatori combattuta e riprovata.

Leggo in parecchi scrittori che la debolezza

degli abitanti de' paesi caldi è comprovata dallo snervamento in che cadono quelli che nacquero e lungamente vissero in regioni temperate, se alle calde si conducano. Ma un siffatto argomento non parmi convincente. Dal patire degli stranieri trasportati ne' climi caldi, non si può giustamente inferire qual sia lo stato di coloro che in quelli sono nati e cresciuti. Per certo lo stato degli stranieri non è lo stesso che de' nativi. Lo stato de' peregrini è oppressione di forze: quello dei nativi è vera debolezza.

Ma mi si domanderà: perchè mai una medesima cagione produca diversi effetti in diversi soggetti.

Si rifletta, che il calorico libero ne' nativi, ossia in quelli che sono avvezzati alle calde contrade, induce una particolare condizione di tessuti, per cui ne risulti una grande mobilità. Al contrario il calore, operando su quelli i cui tessuti non trovansi in quelle stesse condizioni, fa che le forze rimangano oppresse, seppure non vi nasce flogosi: ma in tal caso non può destarsi dubbio, se siavi debolezza.

Che lo stato, in che trovansi gli abitatori della zona torrida, sia di debolezza, non può rimaner dubbio di sorta, se riflettiamo a tutte le circostanze; specialmente al grand' uso che fanno dell' oppio.

Intanto non debbesi tacere che la debolezza nativa può essere temperata dall' educazione; e che

perciò ora si accresce per l'ignavia, od ora si toglie o si sminuisce per un moderato esercizio.

La debolezza muscolare degli equatoriali è ammessa da Hernandez, Oviedo, Torquemada, Herrera, Bank, Solander, La-Billardiere, Le-Maire ed altri.

Come il calore apporta quella rilassatezza nei muscoli, per cui ne emerge debolezza, così pure induce quella mollezza, e direi quasi dilatazione ne' nervi, per cui ne risulti un eccesso di sensitività.

Le sensazioni sono vivissime: le percezioni pronte e vive: quindi l'imaginazione è impetuosa e bizzarra.

Le funzioni digestive sono languide. Locchè può procedere da due cagioni. Primieramente, avvi un' universale debolezza. Poi, essendo forti le impressioni degli oggetti esterni sugli esterni organi sensorii, ne conseguita che l'apparato digestivo si faccia torpido. Si abbadi all' antitesi che si frappone tra il comune sensorio e gli organi che compiono la digestione e le altre funzioni pertinenti alla nutrizione.

Senza ammettere quest' antitesi tra gli organi digestivi e gli organi sensorii, tanto esterni, quanto interni, il complesso de' quali ultimi costituisce il comune sensorio: noi non potremmo mai darci la spiegazione de' fenomeni che osservansi negli abitanti de' climi ardenti.

In essi la sensibilità è squisitissima: eppure l'incitabilità, per quanto spetta alla vita interna, è torpida.

Hunter, Blane osservarono che negli equatoriali le funzioni digestive sono in ragione inversa della sensibilità.

Noi sappiam pure ch' eglino sopportano tali dosi di stimoli che in un europeo desterebbero scompiglio.

Dunque non ripugna che siavi ad un tempo, e molta sensitività, per quanto spetta alla vita animale, e molto torpore, per quello riguarda la vita animale.

Ma qui vuolsi riflettere che la tolleranza degli stimoli negli organi digestivi procede in gran parte dall' uso frequente di gagliardi incitanti.

I popoli, che vivono presso al polo, offrono una grande diversità di complessione.

Gli Svedesi, i Cosacchi, i Tartari, i Kalmuki, gli Eleuti, i Mongolesi in questo nostro continente; e, se facciamo un passaggio all' altro, i Canadesi e i Patagoni sono di molta vigoria.

Al contrario i Lapponi, i Groenlandesi, gli Zemblesi, i Samojadi, gli Ostiachi, i Jakuti, i Jukagri, i Tungusi nel nostro continente: gli Eschimali nell' America, sono di piccola statura, gracili, debolissimi.

In questi la sensibilità è ottusa: le facoltà della mente sì languide, che diresti essere in uno stato

morboso. Montesquieu scrisse, che per eccitare i popoli che vivono presso al polo, conviene scorticarli. Questa, al certo, è esagerazione: perocchè le ferite ispirano loro molto più timore che ad un Europeo. Ma quello scrittore si valse di siffatta immagine per esprimere la menoma sensibilità di quelle popolazioni.

Quello che fa stupire negli abitanti delle regioni polari, si è, che hanno un' apparenza di molta mobilità morale. Un nonnulla gli riempie di spavento: sono creduli e superstiziosi.

Tuttavia la nostra maraviglia cesserà, se noi pensiamo che la pusillanimità e la credulità procedono meno da molta sensitività, che da un difetto di giudizio. Stupidi come sono i popoli del nord (intendo quelli che sono più vicini al polo), non possono apprezzare al loro giusto valore le cose: quindi debbono esser facili alla paura.

Ci si potrebbe opporre che i settentrionali mostrano ne' combattimenti un gran coraggio: che si espongono senza riserva alle ferite: che, quando sono stati feriti, se ne stanno a guardare fra il riso il sangue che ne spiccia.

La storia sembra venire in appoggio di questa considerazione. I selvaggi dell' America settentrionale si porsero impassibili a' più crudeli tormenti. Meara, trovandosi sulla costiera nord-ouest dell' America al distretto di Nootka, vide i nativi del paese mutilarsi i piedi e starsi con tutta indif-

ferenza a guardare il sangue che in gran copia sgorgava.

Si badi bene. Altro è coraggio, altro è indolenza: altro è non sentire, altro è sopportare con fortezza il dolore. Gli uomini, che abitano i circoli polari, non sono coraggiosi, ma sono indolenti: sono insensitivi, per quanto spetta alle impressioni esterne. Se poi si voglia favellare delle facoltà intellettuali, esse, siccome abbiamo già avvertito, sono tarde. Quindi ne avviene che non pensano gran fatto a' pericoli e si espongono a quelli senza alcuna riserva: ma se mai vengano a sentire alcun poco, allora entrano tostamente in disperazione. Insomma: sentono poco: il consento: ma appena sentono quel poco, già sono abbattuti. Questo si osserva pure nelle anime volgari. In esse evvi or bravura, or abbassamento d'animo: coraggio non mai. Ne' paesi temperati avvi una equabile distribuzione di forza: talchè tutti gli organi compiano i loro uffizii con tal gagliardía, che sia opportuna agli uni, senza affievolire l'azione degli altri.

Uno de' più manifesti effetti che procedono dall' influenza de' climi, si è una differenza nel succedersi dell'età. La pubertà è assai precoce ne' paesi posti sotto l'equatore. Appena la donna è entrata nella puerizia, e già è menstruata ed abile alla generazione. Ne' climi freddi la pubertà ritarda non poco. Intanto non vi è pari differenza nella lunghezza della vita.

§. 5.

Diciamo ora de' climi medici.

Le terre basse sogliono essere umide, perchè l'acqua tende naturalmente al basso.

Una siffatta disposizione trovasi tra le gole di catene di montagne: là specialmente ove più fiumane s'incontrano e confondono le loro acque. Così nella Ollanda parecchi fiumi, l'Escaut, la Mosa, il Reno, il Vahal, l'Yssel, ed altri meno nobili vanno contendendosi le terre. Questo è in ispecial modo rimarchevole a Vinegia, città fondata in mezzo alle acque. Nel Delta dell'Egitto alla stagione dell'inondazione del Nilo: nelle vaste Savanne dell'America meridionale, là dove l'Orenoco e il fiume delle Amazoni mescono insieme l'acque loro, trovasi un'aria umida, densa, di tal tepore, per cui ne risulti rilassatezza de' tessuti.

Gli abitanti di tali regioni sono snervati, pallidi, tumidi. In esso loro le facoltà della mente sono intormentite: i muovimenti muscolari, pigri.

Si suol dire che in quelli il sistema linfatico è preponderante: e questo perchè sono più soggetti alle malattie contagiose, e più pronti a provare l'azione delle emanazioni miasmatiche.

Quella parola *preponderante* vuol essere interpretata. Se per preponderante s'intenda, avente una precipua parte ne' fenomeni vitali, siamo d'accordo: ma se si voglia intendere, più energico, dissentiamo.

Noi crediamo che il sistema linfatico negli abitatori delle regioni umide non è energico: e che l'assorbimento può tuttavia talvolta crescere. Dilucidiamo la cosa.

Il sistema linfatico può trovarsi in tre stati: cioè: di moderato e normale incitamento: di soperchio incitamento: di astenia. Nel primo caso l'assorbimento si conterrà in que' confini che sono conformi alla sanità. Nel secondo caso e nel terzo l'assorbimento può accrescersi o diminuirsi: di sorte che dall'augumento e dalla diminuzione dell' assorbimento non si può rilevare quale sia la condizione dell'incitamento.

I gagliardi sono meno soggetti a risentirsi dell' azione de' contagi e de' miasmi: ma questo non procede, almeno unicamente, dacchè in essi i vasi linfatici sieno meno attivi: anzi può dipendere dalla molta attività de' medesimi.

Per ispiegare le differenze che osservansi nell' influenza de' contagii e de' miasmi, e' conviene aver rispetto a due condizioni. Una si è l'assorbimento: l'altra si è lo stato del corpo, ossia l'impressionabilità della fibra.

Ne' robusti l'assorbimento può esser minore, perchè la normale incitabilità de' vasi linfatici respinge i principii malefici: quali sono i contagii ed i miasmi.

Ma può pure addivenire che que' principii vengano assorbiti, ma poi non producano l'effetto

loro, perchè la fibra è in tale stato d' incitamento per cui non ne sia impressionata.

Se vogliamo considerare lo stato morboso, diremo che l'assorbimento può essere accresciuto, può essere diminuito, tanto per eccesso, come per difetto d' incitamento.

Non è mestieri che il pruoviamo con molti argomenti. La giornaliera sperienza c' insegna come tutte le azioni possano essere perturbate ed in più ed in meno per iperstenia.

Dunque ne' deboli il sistema assorbente può assorbire di più, non perchè sia più energico, ma perchè debole. Dissi *può* : perocchè abbiamo avvertito che questo non è costante: in altri casi l'assorbimento è minore.

Or dico che l' assorbimento può essere minore, e tuttavia svolgersi più facilmente le malattie procedenti da' contagii e da' miasmi : e viceversa può l'assorbimento esser maggiore, e nulla di meno non destarsi malattia, perchè la fibra non è impressionabile dalla potenza morbosa.

Siam dunque esatti, e diciamo che negli abitanti de' paesi umidi il sistema linfatico è più soggetto a malattie.

I luoghi elevati sono secchi : hanno un' aria più pura, meno grave. Ne' loro abitanti osservasi vivezza di colorito, agilità, vigoria.

Gli storici fanno riflettere che i popoli montagnardi sono stati i più industriosi e i più magna-

nimi: e ne danno esempli. I Sanniti e i Marsi degli Apennini fecero ostinata resistenza a' Romani. Gli Allobrogi diedero di che studiare a Cesare. Gli Asturiesi e i Cantabri sostennero con accanimento l'empito de' Goti e de' Saraceni in Ispagna. Quasi tutti i conquistatori nacquero e crebbero in luoghi montagnosi: od almeno molta fidanza riposero nel valore de' monticoli. Ciro, nel domar l'Asia, ebbe molto a lodarsi de' popoli che occupavano la catena del Tauro. Gli abitatori dell' Immar e del Caucaso, capitanati da Mitridate, feciono non una volta star in forse l'orgoglioso Romano. Dalle montagne della Grande Tartaria scendevano que' bravi, che sotto la disciplina di un Genghis-Khan e d'un Tamerlan, tante volte assoggettarono la Cina e l'Asia. I Dalecarliesi cumularono palme a Gustavo e a Carlo XII. E per chiudere il discorso con un esempio, che ha del portentoso, le storie ci rappresentano Alessandro, che con un pugno di guerrieri spiranti le aure della montagnosa Macedonia, fe' pensiero di soggiogar l'universo.

I migliori paesi sono quelli in cui trovasi un'alternativa di monti e di pianure.

Ma qui vi sono molte differenze, secondo che varia è la natura del suolo, come si è già avvertito, e secondo che varia è la quantità e la direzione delle acque: secondo che varia è la direzione e l'altura delle montagne e simili. Insomma vuolsi aver rispetto a tutte le circostanze de' luoghi.

Molte di queste circostanze, o furono già altrove considerate, o verranno più sotto contemplate. Ma qui noi dobbiamo portare la nostra attenzione su d'una, la quale non è sicuramente l'ultima.

La cultura rende i luoghi più caldi e d'un' aria più pura.

Noi leggiamo che certe regioni anticamente erano freddissime ed inospite, le quali presentemente sono temperate e dilettose. Qual dipintura della Germania ne lasciò Tacito? Eppure ai dì nostri quella terra è fiorente.

È ben vero che le mutazioni di temperatura ne' varii luoghi dipendono in parte dalla mutazione nell' obliquità dell'eclittica. Ma questa non è la cagione precipua. Lascio stare che una tal mutazione è assai lenta, talmente che non potrebbe apportare cotanta differenza nella temperatura delle regioni. Ma osservo che i luoghi, i quali essendo incolti, erano freddissimi, mediante la coltivazione in brieve offersero un' aria temperata.

Ma come mai il coltivare un terreno può apportare una dolcezza dell' aere? La ragione è affatto evidente. I viventi godono di una peculiare temperatura, cui comunicano in parte all' atmosfera.

Siavi un concorso di uomini in una sala. Non andrà guari che l'aria sarà calda. La cosa è meno manifesta, se, a vece d'uomini o di animali, vi si mettano delle piante. Ma non vi ha dubbio che

anch' esse hanno una propria temperatura vitale, e che comunicano del calore all' aria ambiente.

Come la coltivazione fa che l'aria si riscaldi ne' luoghi freddi, così pure fa che si raffreddi nelle regioni troppo calde.

Anche questo fenomeno si spiega con tutta facilità: ma con un altro principio.

I viventi sono atti a rendere latente parte del calorico dell' atmosfera.

L'ombra che ci è apprestata da una pianta viva è assai più fresca che quella d'un muro o d'altro corpo non vivente.

I contadini, senza aver avuto altro ammaestramento che quello della sperienza, ad attutire l'arsura della state, appendono ne' loro casolari de' ramuscelli verdeggianti: e poichè questi sono inariditi, ne surrogano altri ed altri successivamente.

Humbolt ha osservate le differenze di temperatura che dipendono dalle varie circostanze locali. Egli immaginò delle linee o circoli pertinenti alla temperatura. Le chiamò linee isoterme. Sono costituite dalle regioni che hanno una medesima temperatura.

Veramente, la legge che mi sono imposta, non consentirebbe che in questa lezione esaminassi a fondo l'influenza de' climi sulle costituzioni, e specialmente sul morale degli abitanti. Ma pur non posso qui trattenermi dal vendicare l'onore d' una città che è generosa rivale di quell' Atene per cui

sì alta tuttor suona la fama. Amor del giusto, carità di patria sono pur siffatte ragioni per cui non venga riprovato il mio disviare.

Hildenbrand ne' suoi annali clinici scrisse che l'aere Pavese opprime gli spiriti, annichila le menti, ed in miseri corpi fa esser anime ancor più misere e torpenti.

Un cotal dire a me, che Pavese non sono, smosse la bile: e come non l'avrà smossa in quelli che d'esser nati in quella terra s' allegrano e ne vanno giustamente alteri?

Innanzi tratto e' pareami, che ove pur vero fosse quanto qui si dice, sarebbe stato conveniente il silenzio. E perchè gittar in faccia i difetti di natura a quelli fra i quali viviamo, e da cui riceviamo continue testimonianze di stima e di amore?

Ma veggiam di presente se la sentenza sia giusta. No che non è: non è. Io m' appello alla storia. Un Cardano, un Guidi, un Villa, un Brambilla, un Brugnatelli, un Bordoni, un Borda furono pavesi. E quali nomi son questi! Nè mi opponga il chiarissimo Professore le eccezioni confermar la regola anzi che abrogarla. Volga uno sguardo al catalogo de' Professori di quell' università, stampato dal Parodi dal 1400 fino a' dì nostri: e vedrà esservi sempre stati ad un tempo almeno dodici professori Pavesi. Lasciamo i nativi di Pavia, e veniamo a quelli che per lungo tratto di tempo quivi abitarono. Un'aria così grassa non dovrebbe

o spegnere od almeno affievolire il sacro fuoco dell' ingegno? Ma no. Qui troviamo i Tissot, i Frank, i Malacarne: di qui spiccò il volo all'immortalità il gran Volta. Ma Scarpa (uno Scarpa!) non basterebbe di per sè a smentire l'accusa? Le quali cose così stando, pensi Hildenbrand a riparare all'ingiuria, o forse direi meglio all'inavvedutezza. La gloria di lui, in vero, è fulgida: ma la macchia è pur tale da ecclissarla.

§. 6.

Passiamo alle stagioni.

L'anno va soggetto a continui mutamenti: e' sembra percorrere una vita divisa in varie età. Cosiffatto paraggio vien fatto da' poeti, cui piace dar vita ad ogni obbietto. Egli raffrontano la primavera all'infanzia e alla fanciullezza: la state alla gioventù ed alla prima virilità: l'autunno alla virilità avanzata: l'inverno alla vecchiezza. Altra fiata e' fanno lo scambio: ragguagliano le età dell' uomo alle varie stagioni dell'anno.

Insomma le stagioni sono parti dell'anno, le quali sono distinte per più differenze, e specialmente per quello che è relativo al calore. Anzi questa condizione è primaria. Tutte le altre differenze dal vario calore procedono.

Il confronto tra l'anno e la vita dell'uomo: tra le stagioni e le età, può solamente aver luogo ne'

climi temperati. E veramente nella zona torrida e nelle ghiacciate non osservasi più il tenore di quattro stagioni comparabili colle età dell'uomo.

Se l'asse del globo terrestre non fosse inclinato sul piano dell'eclittica, non vi sarebbe successione di stagioni. Il sole sarebbe sempre nella luce equinoziale: vi sarebbe sempre un succedersi di giorni eguali: la zona torrida sarebbe sempre in arsura: sotto i poli sarebbero perenni i massi di ghiaccio e un barlume di crepuscoli accrescerebbe l'orrore di questo spettacolo, seppur vi fossero corpi abili a vivere in tanta freddura: nelle mezzane regioni vi sarebbe perpetua primavera.

Ma essendo l'asse del globo terrestre inclinato al piano dell'eclittica per gradi 23. 27. 50., ne viene un alternar di stagioni.

Il sole passa due volte infra l'anno la linea. Quando si trova nell'equatore, si hanno gli equinozii. I popoli, che trovansi sotto la linea, hanno il sole perpendicolare, talmente che il loro corpo non dà ombra, od almeno non ne dà che quella dell'asse trasversale del corpo infra i piedi. Tali sono gli abitanti di Borneo, di Sumatra e dell'Amazone nell'America. L'arsura quivi è somma. In alcuni luoghi però, come a Quito, nell'America, il calore è assai più mite: locchè dipende dall'altura della città. Essa è 1492 tese sopra il livello del mare.

I popoli equatoriali hanno due estati e due inverni.

Da questo doppio passaggio del sole sulla linea sembrano, almeno indirettamente, dipendere que' venti detti *moussons*, i quali spirano per sei mesi verso una parte, e per sei mesi sussecutivi in opposta direzione. Questi venti sono sensibili ne' mari delle Indie, e specialmente nel golfo di Bengala.

Due stagioni sono secche. Occorrono quando il sole monta all' uno od all' altro tropico, ossia a' soltizii. In allora il sole manda più obbliquamente i suoi raggi sulla linea: perciò meno calore: meno evaporazione: serenità.

Quando il sole passa all' equatore, cioè in marzo ed in settembre, il sole è allo zenith: l' arsura è al sommo: immensa l'evaporazione: accumulamento di nugoli: frequenza di folgori.

Il sole soggiorna sette giorni allo incirca di più sopra l'emisferio boreale. Perciò non avvi assoluta eguaglianza tra il verno e la state sotto l'equatore. Siffatta eguaglianza si ha verso il grado 1. 47'. 30'' di latitudine boreale. Il verno dell'emisferio australe è più lungo di circa gradi 3. 35'.

Il precedere degli equinozii apporta una qualche differenza nella durata delle stagioni.

A' tempi d' Ipparco, cioè 128 anni prima dell' era Cristiana, l'equinozio di primavera occorreva sotto l'ariete: e da questo punto al solstizio estivo eranvi 94 giorni e mezzo. L'intervallo tra questo punto e l' equinozio d' autunno era di 92 giorni e mezzo.

Da Ipparco a noi i punti equinoziali retrocedettero d'un grado. A que' tempi la primavera era più lunga della state di 2 giorni, e il verno più lungo dell' autunno. Presentemente, la primavera e l' autunno, insieme computati, sono più lunghi che le altre due stagioni.

Sotto i tropici vi sono pure due sole stagioni: il verno e la state. Ma queste stagioni non sono spartite come sotto l'equatore al grado 23 e mezzo di latitudine boreale. Si ha il sole allo zenith solo ai 21 di giugno. L'Avana, la Mecca, Calcutta, Benares, Canton sono compresi in quel tratto. Sotto il tropico del capricorno, come a Rio-Janeiro all'isola di Borbone, ad Endracht nella Notasia della Nuova Ollanda il sole è allo zenith addì 21 dicembre.

Sotto i tropici il sole non si dilunga mai dalla linea oltre gradi 23 e mezzo. Perciò non si ha mai gran diminuzione di temperatura. Anche il verno è caldo: dicesi solo verno relativamente alla molto maggiore arsura che si ha quando il sole è allo zenith.

Nella zona temperata la state ed il verno sono divisi da stagioni in cui il calore ed il freddo sono meno intensi. La stagione che separa la state dall' inverno, cioè l' autunno: quella che divide l' inverno dalla state, cioè a dire la primavera, hanno questo di comune: che offrono una moderata temperatura: ma intanto presentano notabilissime differenze, le quali procedono, come è manifesto,

dalle stagioni cui succedono. Nell' inverno cessò e s'allentò ogni vegetazione: succede la primavera: il tepore fa incominciar la vegetazione: sottentra la state: la vita vegetabile si fa più rigogliosa: vien dietro l'autunno: compie la mutazione: ne offre a larga mano i frutti: ritorna l'inverno a rendere squallida la terra.

La temperatura è più regolarmente temperata a 45 gradi di latitudine, sì boreale, che australe.

Si avverta intanto che questa regolarità si osserva bensì nell'antico continente: non già nell'America. La qual differenza procede da condizioni di località.

Presso ai poli l'inverno si arroga la signoria dell'anno: concede appena tre mesi alla state. Ma in compenso, durante la state, i giorni sono più lunghi.

La durata del giorno e della notte è varia nei differenti climi, secondo che varia è la stagione.

Ai 20 marzo e ai 22 settembre il giorno è eguale alla notte in tutta la terra.

I popoli equatoriali hanno pochissima diminuzione nella durata del giorno: appena d'un'ora ne' solstizi.

A quelli, che vivono sotto i tropici, i giorni si allungano, quando il sole s'innalza verso il tropico opposto: e s'accorciano, quando il sole si abbassa verso detto tropico.

Se si potesse vivere sotto i poli, si avrebbe in tutto l'anno un sol giorno ed una sola notte.

Poste pari le altre condizioni, il calore è in ragione della lunghezza del giorno. E certamente la notte dee diminuire il calore apportato dal giorno.

Nella Laponia si ha più caldo ne' giorni senza notte, che sotto il tropico.

Nella state il termometro si alza ad eguale altezza a Tobolski e a Uleaborg, che al Senegal e alla Guinea. S'intende solo per alcuni istanti.

Il grado d'elevazione dal livello del mare: la varia inclinazione o verso il sud o verso il nord nel nostro emisferio: la maggiore o minore esposizione a' venti fanno sì che le stagioni sieno o più fredde o più calde in certe regioni, che in altre. Per questo gli appiattimenti della Tartaria, del Messico, di Quito sono meno caldi che quanto comportano la loro latitudine.

Tra i tropici il termometro non presenta notabili variazioni. Un sol anno non dà i risultamenti medii del calore. Sotto la zona torrida la temperatura media al livello del mare è circa di 27 gradi. C.

Quando il sole è allo zenith de' deserti sabbionosi dell'Affrica, il calore può montare a 60 R. Si ebbe nella Guinea e nella Siria 50 R. La temperatura ordinaria del Senegal è di 40 R. La temperatura di Torino nella state è di gradi 22 C. all'incirca: e la media è di 13.

Le circostanze locali apportano notabili differenze alla temperatura nelle varie stagioni. Pie-

troburgo e Stockolm, Edimburgo e Mosca, Gottinga e Londra, Parigi e Londra, Quebec nel Canadà e Ginevra, Filadelfia e Pekin, il Cairo e Natchez sono quasi nella medesima latitudine: eppure offrono notabili differenze di temperatura. Il freddo è maggiore a Pietroburgo, a Mosca, Gottinga, Vienna, Quebec, Pekin, Natchez. Per lo più quanto maggiore è il rigore del verno, tanto maggiore è l'arsura della state.

Le condizioni, che conferiscono a variare la temperatura, sono: la varia elevazione delle regioni sopra il livello del mare: lo spirare de' venti: la frequenza o scarsezza delle acque: la natura del suolo: l'inclinazione verso il polo o l'appiattimento del globo.

Le Cordelliere sotto l'equatore sono coperte di ghiaccio. La linea del ghiaccio è 4,600 metri sul livello del mare.

Le costiere orientali dell'Affrica sono meno calde che le regioni occidentali, a cagione, per quanto si crede, de' venti *alizés*, che vengono dall'oceano Indico, ed attraversano le regioni arenose dell'Affrica.

Le parti occidentali de' continenti, secondo l'osservazione di Humboldt, sono più calde delle orientali.

Le isole hanno meno calda la state, e meno rigoroso il verno, che i continenti, a cagione del maggiore svaporamento.

I climi settentrionali dell' America sono più freddi che i loro corrispondenti d' Europa.

Le contrade orientali dell' Asia sono più fredde che le nostre corrispondenti.

L' inclinazione del suolo verso il nord è una delle precipue cagioni che diminuisce la temperatura.

Il freddo nella Savoia dipende meno dall' elevazione, che dall' inclinazione.

Per questa ragione dell' inclinazione al polo, orribile è il freddo degli Ostiacki, de' Samojadi, de' Jakuti.

La temperatura delle varie contrade non dipende solamente dall'azione presente del sole congiunta all' influsso delle condizioni locali, ma viene preparata dalla successione delle temperature precedenti. Per questo l' autunno è più caldo che la primavera. Intendo di parlare del termometro: non della sensazione che ne proviamo. Ora, se vogliasi parlare della sensazione, dirò che il calore è più sensibile nella primavera, perchè il freddo dell' inverno ha dovuto rendere la fibra più atta a sentire l' impressione degli stimoli, fra i quali viene primo il calorico.

La varia temperatura, se è prodotta e modificata dalle condizioni locali, diviene pur essa cagione di altri mutamenti.

L' umidità dell'atmosfera si accresce a grado a grado da' poli all' equatore.

La quantità della pioggia è maggiore in estate che in inverno.

Tra i tropici soffiano quasi di continuo i venti.

§. 7.

Le stagioni esercitano un imperio su viventi, e specialmente sull' uomo.

Gli aspetti e i temperamenti degli uomini mostrano una certa uniformità dove le stagiòni sono meno variabili.

Le stagioni operano sull'uomo in ragione della temperatura, della siccità od umidità, dell'elettricità e simili.

Nell' inverno le forze digestive crescono: si ha propensione a' cibi animali: la sensibilità è più fievole: la respirazione è più frequente.

Nella state si ha tutto l' opposto. Languiscono le forze digerenti: si appetiscono gli alimenti vegetali: siamo più mobili: la respirazione è meno gagliarda: si augumenta la perspirazione cutanea: i muovimenti divengono travagliosi.

Nella primavera si ha un augumento d'attività vitale, e una propensione alle malattie infiammatorie.

Nell' autunno i corpi sono rilassati dall' arsura precedente: e per questo cadono in malattie per le più lievi cagioni.

Schulz compose una dissertazione sull' efficacia delle stagioni a produrre e temperare le malattie.

L' influenza de' climi (per dir tutto in poco) non debbesi sicuramente niegare o tenere in niun conto: ma l' uomo può colla sua industria temperarla e al suo pro indirizzarla. Le stagioni hanno molto minore influenza, perchè avvicendansi tra loro, mentre il potere del clima è costante.

LEZIONE LVIII.

SOMMARIO.

1. Che sia odore.
2. Molecole odorose distinte dalle sapide.
3. Non si possono conoscere gli odori *a priori*.
4. Odore criterio delle virtù medicinali.
5. Divisione degli odori.
6. Sapore che sia.
7. Spiegazione meccanica de' sapori.
8. Sapori dedotti dalla natura chimica de' corpi.
9. Divisione de' corpi rispetto al sapore.
10. Divisione de' sapori.

LEZIONE LVIII.

Odori e sapori.

Natura avea preparato agli animali l'alimento: era stata inverso dell' uomo liberalissima, a lui apprestando un' infinita varietà di sostanze nutrienti. Ma era necessario che si conoscessero le piante salutari dalle nocive. Per questo appunto esse furono dotate di odore. Ma quasi questo ammonitor non bastasse, ne fu aggiunto un altro, ed è il sapore. Se non che gli odori e i sapori apportano pur altri indicibili vantaggi. Que' primi le infralite forze restaurano, e soavissimi dilettamenti procacciano. Gli altri alla satisfazione del bisogno il piacere accoppiano, e la masticazione rendono più attiva, onde poscia più agevole riesca la chimificazione. Noi in questa lezione considereremo appunto gli odori e i sapori.

§. 1.

Odore, propriamente parlando, è la sensazione cui noi proviamo per l' azione di certe sostanze sulle narici, e quella sensazione differente dal tatto.

Tuttavia si suole generalmente applicare il termine di odore ai corpi, per l' azione dei quali si eccita detta sensazione.

Il senso dell'odorare, ossia la facoltà di sentire gli odori, appellasi olfatto.

E qui si avverte, che, se sovente si scambiano tra loro sapore e gusto, e diciamo che un corpo ha un buon gusto, e che un cotale ha buon sapore; questo non ha luogo per quanto concerne l'odore e l'olfatto.

E chi dirà mai che una rosa abbia soavissimo olfatto, e che Tizio abbia un buon odore?

Questa è la possanza della consuetudine, alle cui leggi non si può derogare.

Sono state mosse controversie sull' essenza dell' odore.

Altri vollero che l'odore fosse essenzialmente proprio d'un principio di propria maniera, cui diedero perciò il nome di principio odoroso.

La qual sentenza fu ben tosto abbandonata.

Boyle stabilì che l'odore provenisse dalla configurazione delle molecole.

Ma neppur quest'opinione poteva rimaner salda ad un avveduto giudicio.

I chimici insegnarono che l'odore è un attributo che può spettare a' diversi principii o materiali già composti ch' entrano nella composizione de' corpi, e che non dipende dalla figura delle molecole, ma bensì dalla natura chimica.

E poichè i corpi, combinandosi insieme, mutano natura, riesce facile a spiegare, come dall'unione di corpi odorosi ne risulti un composto inodoro:

e dalla congiunzione di corpi inodori, un odoroso: e più spesso ancor conservisi l'odore nella combinazione de' corpi odorosi, ma si abbia un altro odore: talmente che, a parlar propriamente, non si conserva l'odore, ma i primi odori vengono distrutti e ad un tempo ne emerge un altro.

Walther tenne che l'odore non sia attributo de' corpi, ma che risulti da certo muovimento delle molecole corporee. Egli faceva una comparazione tra l'odore ed il suono. L'aria vibrata produce il suono: così le molecole corporee, mosse in un peculiar modo, costituiscono l'odore.

Il paraggio non regge nè punto nè poco.

Innanzi tratto osservo, come il suono non risulta dal muovimento vibratorio di qualsiasi corpo, ma solamente dell'aria o di un qualche fluido aeriforme. È ben vero che applichiamo il suono a' metalli, alle corde musicali: ma con ciò vogliam dire che le vibrazioni eccitate in questi corpi comunicano all'aria un muovimento oscillatorio in cui consiste il suono. Al contrario l'odore viene dedotto dal muovimento di più corpi. Ed ecco già un gran divario.

Dunque almeno almeno converrebbe ammettere un fluido di proprio genere, dalle cui vibrazioni procedesse l'odore.

Se non che ci si para innanzi un'altra difficoltà.

Se l'odore fosse un semplice effetto del muovimento vibratorio di un corpo: od anco, se vuolsi,

di tutti i corpi cui chiamiamo odorosi, ne verrebbe per necessaria conseguenza, che, per avere odore, sarebbe necessario percuotere o tormentare col fuoco, od in altra guisa mettere in uno stato di muovimento i medesimi. Ma non è così. I corpi odorosi tramandano perennemente l'odore senza che sia necessario alcun mezzo. Consento che l'azione del calore e lo sfregamento possono in certi casi svolger meglio l'odore: ma dirò pur sempre che anche senza questi mezzi si ha un certo grado d'odore.

E già ci si presenta una terza difficoltà.

Gli odori dipendono sicuramente da' certi corpi e non consistono in semplici vibrazioni. E forse sarà più esatto di dire che gli odori sono inerenti a' certi corpi senza che muovansi. Infatti noi possiamo da certi corpi ricavare alcuni materiali odorosi, e coercirli nell'acqua o in altri menstrui. Che fanno mai i profumieri? Mediante la distillazione estraggono da' fiori o da altre sostanze gli olii essenziali o volatili, e gli fanno pervenire ad un liquido in cui fieno rattenuti, col chiuderli in vasi esattamente serrati. Ma non si potrebbe ottenere lo stesso, se gli odori non fossero che l'effetto d'un muovimento vibratorio di certi corpi. Il suono non si può trasportare da un corpo in un altro. Gli odori, passando ne' liquidi, si distruggerebbero: perocchè verrebbe a cessare il muovimento oscillatorio.

Adelon, a pruovare che gli odori sono inerenti a' corpi, si vale, fra più altri, ancora di questi argomenti.

1.° Gli odori fanno una impressione sull'organo olfattorio.

2.° Esercitano una grande influenza su tutto il sistema nervoso.

Democrito, per quanto si narra, si sostenne in vita per tre giorni, odorando il vapore di pane caldo.

Bacone riferisce l'esempio d'un tale, che col fiutare l'odore d'erbe aromatiche potè sopportare l'astinenza di più giorni.

Boyle e Sennerto attestano che due soggetti vennero purgati dal solo rimanersi per qualche tempo in una camera in cui si ammaccava e si tritava elleboro nero e coloquintida.

Gli altri argomenti di Adelon sono affatto irrepugnabili. Tali sono: il potersi trasportare da luogo a luogo: coercirsi in menstrui: l'attaccarsi a' corpi solidi. Ma questi ultimi sono soggetti a fortissime difficoltà.

1.° Anche il suono fa un'impressione sul proprio organo.

2.° Anche il suono esercita una grande influenza su tutto il sistema nervoso.

E qui si noti che, per quanto spetta all'impressione che si fa sull'orecchio, la cosa è più facile a spiegare. È vero che il suono non è corpo: ma

corpo è l'aria: ora l'aria viene a percuotere le membrane del timpano. Ma, per quanto ragguarda all'influenza cui esercita il suono su tutta l'economia, noi abbiamo di che maravigliarci. L'aria vibrata non è portata a tutto il corpo. Ma che? Il mutamento eccitato nel nervo acustico diffonde la sua influenza a tutta l'economia: non quella porzione d'incitamento in che consiste l'udire, ma bensì quell'altra parte che altrove abbiam veduto potersi largamente diffondere, e che si può specialmente determinare da augumento o depressione di forza.

I fatti riferiti di Democrito e degli altri, de quali fanno menzione Bacone, Boyle e Sennerto, non esigono che si ammetta la natura corporea degli odori.

Un uomo può vivere per più giorni, sebbene si astenga da ogni alimento. Specialmente poi si può sopportare l'astinenza nello stato morboso. Ora e chi potrà mai pruovare che Democrito senza quel sussidio dovesse morire più presto? E chi dirà che il soggetto di cui parla Bacone, senza odorare quelle piante aromatiche, non potesse prolungare la vita?

Facciamo un passo avanti. Consentasi che il vapore di pane caldo e le emanazioni aromatiche abbiano potuto cooperare a mantenere in vita quegli uomini. Potrebbe ben credersi che il facessero, non perchè sieno stati assorbiti materiali, ma

solameute perchè, operando come stimoli non nutrienti, abbiano ristorate le forze del sistema nervoso. Anche il suono fe' del pro ad infermi: anche il suono avrebbe potuto conferire all' utile di Democrito e degli altri. E chi dirà mai che il suono sia un materiale? che sia nutriente? Che più? La gioia, non v'ha dubbio, ha molta forza nel sostener gli ammalati, nel guarirli, od almeno nel conservarli più a lungo in vita. Ma chi dirà mai che la letizia sia un corpo che venga assorbito, e che apporti nutrimento?

Non ripugna che gli odori dell' elleboro nero e della coloquintida possano promuovere le evacuazioni del basso ventre senza che vengano assorbiti, e senza che siano materiali. Potrebbe ben essere che quegli odori inducessero uno stato di abbattimento o di scompiglio in tutto il sistema nervoso, per cui ne succeda flusso di ventre. Ne abbiamo un patentissimo esempio ne' patemi d'animo. La subita paura induce necessità di rendere le orine e di andar del secesso.

Noi dunque ci atterremo a' primi argomenti per credere che gli odori sono inerenti a peculiari molecole. Non è più necessario che avvertiamo come qui col termine di odore non esprimiamo la sensazione, ma sibbene il corpo che può eccitar la medesima.

Berthollet e Benedetto Prevost hanno emesso sugli odori una particolare opinione. E' pensano

che gli odori sieno corpi distinti da tutti gli altri: ossia ammettono sostanze essenzialmente odorose: dirò pur meglio, solamente odorose.

Berthollet pose un pezzetto di canfora nell'alto di un tubo barometrico interamente ripieno di mercurio.

In capo ad alcuni giorni il mercurio evidentemente si abbassò.

Esaminò il gaz che si trovava sul mercurio cui trasse fuori mediante tubi opportuni.

Era un gaz odoroso senza alcuna combinazione.

Prevost collocò alla superficie dell'acqua alcuni piccioli frammenti di varie materie odorifere.

Que' frammenti si misero a muoversi subitamente in giro.

Di qui rilevava che peculiari molecole erompevano dalle materie.

Egli propose questo mezzo per conoscere le materie odorose. Suggerì di chiamar questo mezzo, o strumento, odoroscopio.

Incominciando da Berthollet, non vi ha dubbio che la canfora getta fuori molecole. Infatti lasciata a sè, perde col tempo un po' poco del suo peso. Aggiungasi che sparge largamente il suo odore. E giacchè abbiam dimostrato che l'odore non è l'effetto d'un semplice muovimento di qualsiasi specie di molecole, ma è inerente a certe sostanze, è giuocoforza conchiudere che la canfora esala molecole.

Ma incomincerei a dubitare se le molecole più sottili della canfora possansi dire gazose, o rimangano solide e solo si spartano in immenso. Noi veggiamo in generale che i gaz conservansi sempre tali, sinchè non entrano in un nuovo stato chimico. Ma non è così della canfora. Le emanazioni di essa possono riunirsi e concentrarsi in un qualche menstruo. E nemmeno si potrebbe dire che le emanazioni canforiche sieno vaporose. Perocchè i vapori per un augumento di pressione, o per una diminuzione di temperatura o per tuttadue dette cagioni si riducono allo stato liquido: locchè non ha luogo nella canfora. Queste considerazioni mi portano ad abbracciare l'opinione, che la canfora mandi fuori molecole, non gazose, non vaporose, ma solide.

Non mi attenterò di dar per certo che le molecole canforiche sieno senza combinazione. Anzi, nel senso di Berthollet, sono tali veramente. Vale a dire, sinchè le emanazioni di canfora sono fuori del contatto dell' aria, o di altro corpo, ove sia pruovato che per nulla perda il mercurio contenuto nel tubo barometrico, si potrà dire che le molecole canforiche sono fuori d'ogni combinazione. Ma pare chè Berthollet l' intenda altrimenti. Sembra ch'egli voglia dire che il gaz odoroso sia semplice: e in tal senso io tengo che le emanazioni canforiche non sono semplici, ma risultano da tutti i principii che costituiscono la canfora.

Veniamo a Prevost.

Il fenomeno che presentano le materie odorifere messe a galla sull'acqua, dimostra veramente che un qualche principio mette in muovimento il liquido.

Non si può immaginare che la semplice attrazione possa produrre quell' avvolgimento. Se così fosse, tutti i corpi farebbero lo stesso: ora si scorge solo in alcuni.

Ma non si può tosto quindi conchiudere che il principio sia l'odore. Potrebbe ben essere l'elettrico. E veramente quell' effetto si scorge specialmente ne' corpi i quali porgonsi più atti a svolgere l'elettrico. Di siffatta natura è la canfora.

Supponiamo che le molecole erompenti sieno diverse dal fluido elettrico o da altro fluido imponderabile, non si potrebbe neppur dire che sieno le molecole odorifere, e non altre.

Son certo, che, se si moltiplicassero gli sperimenti, si avrebbero esempli di corpi i quali non sarebbero odorosi, eppure produrrebbero quel girare alla superficie dell'acqua.

Stante tutto questo, e' si scorge come non possa reggere l'idea dell' odoroscopio.

Se vi fossero corpi atti a mettere in muovimento l'acqua senza che fossero odori, l' odoroscopio ci direbbe che uno di que' corpi è odoro, mentre al giudizio dell'olfatto certamente nol sarebbe.

Dunque tutto al più l'odoroscopio non potrebbe

servire che a determinare la varia intensità degli odori. Cioè, posti varii corpi odorosi, si potrebbe forse determinare qual sia più odoroso, qual meno.

Dissi forse: perocchè neppur questo è pruovato. Anzi abbiamo argomenti che rendono molto dubbiosa la proposizione.

Il muovimento più celere indica una maggior prontezza e una maggior rapidità nell'emanazione: ora vi sono odori, non deboli, ma meno volatili.

Dunque sarà meglio di dire, che il fenomeno indicato da Prevost potrebbe solo determinare la varia volatilità degli odori.

Si noti che converrebbe fare lo sperimento in pari circostanze: perocchè la varia temperatura, il vario grado di densità dell'aria, lo stato di umidità o di siccità possono indurre varii risultamenti nella medesima materia odorosa.

In quanto al termine di odoroscopio, esso non potrebbe andare a verso de' più accurati ellenisti. Le voci ibride, cioè composte di radici spettanti a varie favelle, non sono approvate. Sarebbe meglio sostituire le voci osmoscopio, osmometro.

Si è scritto che tutti i corpi sono per propria natura odorosi: ma che per produrre sensazione, ossia per mettere in atto la loro facoltà, è necessario che il calorico venga a volatilizzarli.

Questa sentenza è antichissima. L'avea già proposta Teofrasto.

Incomincio ad osservare come questa disputazione sia troppo minuziosa, e non si possa in alcun modo diffinire.

Noi diciamo corpi odorosi quelli i quali in qualche circostanza possono dare odore: ora, se vi sono corpi i quali in qualunque stato di temperatura ed in tutte le altre circostanze non danno odore, li diremo inodori. Che se alcuno venisse a dirci, che augumentando la temperatura si avrebbe odore, noi saremmo in diritto di chiedergli, che produca un tanto augumento dicalore. Lascinsi impertanto queste quisquilie: stiasi all' osservazione ed alla sperienza.

Le molecole odorose sono di una somma ed incredibile tenuità. Secondo la computazione di Boyle e di Nollet, due grani di muschio si sono spartiti in 22,658. 584. 000 molecole.

Si noti esser di ragione che noi reputiamo ancor più sottili le molecole odorose. Infatti egli è credibile che l' odore fosse inerente ad un materiale il quale ne fosse, per così dire, il veicolo.

Ma lasciando pure star da parte questa considerazione, si vede quanta sia la sottigliezza delle particelle odorose.

I fisici valgonsi in ispeziellà de' corpi odorosi per dimostrare come la divisibilità della materia sia infinita: e sarebbero pur più esatti, se dicessero indefinita.

Avvegnachè somma sia la tenuità degli odori,

essa non ha nulla che fare colla tenuità del calorico e della luce. Quello passa per densi metalli: questa passa pe' vetri: ora siffatti corpi rattengono gli odori.

Le molecole odorose sono molto più volatili che le saporose, se si parli in generale. Dirò poco più sotto, perchè aggiunga cosiffatta condizione.

La pruova è manifestissima. Perchè noi possiamo assaporare i corpi, egli è necessario che li portiamo a contatto coll'organo gustatore. Appena si potrebbe addur qualche esempio di corpi sapidi che facciano impressione a qualche benchè poca distanza dalla lingua. Non è così degli odori. Essi largamente diffondonsi: chi più, chi meno: ma tutti eccitano l'odorato, sebbene la massa solida o liquida, da cui erompono, non sia a contatto colle narici.

§. 2.

Le molecole odorose sono elleno distinte dalle sapide: oppure l'odore ed il sapore sono due attributi di una medesima molecola?

Non si potrebbe stabilire una regola generale.

Vi sono alcuni corpi i quali hanno un odore ed un sapore affatto congenere. L'aceto, in via d'esempio, e in generale gli acidi hanno un odore acido ed un sapore acido. Egli è dunque probabile che una medesima molecola possa esercitare la sua azione su' due sensi.

Dissi in generale e non universalmente: perchè non tutti gli acidi sono odorosi, nè tutti quelli che sono odorosi hanno un odore acido. L'acido fosforico non ha odore. L'acido idroclorico non ha un odore che si possa in tutto rigore chiamare acido.

Intanto vi sono corpi odorosi e non sapidi: e viceversa ve ne sono de' sapidi e non odorosi.

Il primo caso però è meno frequente. La zucca, in via d'esempio, è sapida, e non è odorosa. Se prendasi la proposizione più largamente, si stabilirà che vi sono corpi in cui il sapore è molto notabile, e l'odore è lievissimo.

Si potrebbe quasi dire che ad eccitare l'odorato si esige una maggior efficacia, che non a stimolare il gusto.

Or diremo, che, quando i corpi sono ad un tempo e sapidi ed odorosi, queste due sensazioni non sono sempre congeneri, come abbiam veduto essere della maggior parte degli acidi.

Dunque convien dire, o che vi sono due molecole, l'una delle quali sia odorosa, e l'altra saporosa: ovveramente che una medesima molecola può eccitare in diversi modi i due sensi.

La seconda spiegazione può al certo esser valevole a darci ragione di tutti i fenomeni: ma non si potrebbe poi con matematica evidenza dimostrare.

§. 3.

Si era quasi preteso di poter preventivamente conoscere qual fosse l'odore de' corpi. Questo era stato vantato da coloro i quali deducevano gli odori e i sapori dalla configurazione de' corpi. Ma l'osservazione smentì troppo patentemente la loro preconcetta sentenza.

Nè la chimica somministra criterii, onde conoscere, per parlar colle scuole, *a priori*, se un corpo sia odoroso: tanto meno, qual sia il suo odore.

Abbiam dimostrato come non tutti i corpi sapidi sieno odorosi. Abbiam pur detto che i corpi sapidi ed odorosi non danno sempre queste due sensazioni congeneri.

Per conoscere impertanto se un corpo sia odoroso o no, e qual sia l'odor suo, convien appressarlo alle narici, e attentamente fiutarlo.

§. 4.

I medici hanno un tempo creduto che dall'odore de' farmachi si potesse conoscere la loro virtù. E questo principio, sebbene non sia più seguito con tutto rigore, ciò nullameno non si suole trascurare. Così gli amari tengonsi per corroboranti, e gli acidi per refrigeranti.

Confessiamo che un siffatto criterio è fallacis-

simo. E chi metterà mai in una medesima linea l'assenzio e il sale catartico?

In generale si può dire, che i corpi odorosi come i sapidi hanno una virtù più manifesta; ed anche questo vuolsi solamente intendere degli alimenti e dei rimedii cui ci presenta la Natura. Nè anche questa proposizione è assolutamente universale.

Bevanda universale si è l'acqua. Ma l'acqua, se si voglia sapida, lo è sì poco, che si può riguardare come insipida. In quanto all'odore poi, tutti consentono essere affatto di ogni odor destituta.

§. 5.

I corpi distinguonsi in odorosi ed inodori.

I primi sono in molto maggior numero: specialmente, se si parli de' corpi organici.

Gli odori sono infinitamente variati: e ancor più variati che non i sapori.

Si sono proposte varie classazioni degli odori.

Gli uni scompartirono gli odori in animali, vegetali, minerali.

Haller gli divise in tre classi, e sono: gli ambrosiaci o grati: i fetidi od ingrati: i misti.

Linneo fece sette generi di odori, vale a dire: gli aromatici, i fragranti, gli ambrosiaci, gli alliacei, i fetidi, i virosi, i nauseosi.

Le Roy ne ammise cinque generi, e sono: i canforati, i narcotici, gli eterei, gli acidi volatili, gli

alcalini. E tutti questi odori ei nuovamente spartiva in fugaci e fissi.

Fourcroy costituì cinque classi d'odori, e sono: gli estrattivi o mucosi: gli oliosi fugaci: gli oliosi volatili: gli aromatici ed acidi: gli idrosolforosi.

Altri infine divisero gli odori in grati ed ingrati.

L'ultima divisione non è per nulla filosofica: perocchè vi sono odori i quali a certuni sono gratissimi e ad altri intollerabili. Anzi uno stesso odore ad uno stesso soggetto in diverse circostanze può essere grato od ingrato.

La prima divisione non è sufficiente. Non basta sapere a qual regno appartenga il corpo odoroso: conviene specialmente determinare il modo di sensazione che ne risulta dalla sua azione.

E qui si noti come vi sono odori comuni a due od anche a tuttatrè i regni della natura.

L'odor di muschio è comune alla carne di cocodrillo, al sorcio muscato. Venendo alle piante, vien pure esalato dall' erodio muscato, dalla rosa muscata. Nè mancano corpi minerali che danno lo stesso odore. Ne abbiamo esempli in alcune dissoluzioni d'oro, e in certi corpi terrosi di cui valgonsi i Cinesi per far vasi da te.

L'odore alliaceo non è solamente proprio dell' aglio: ma spetta eziandio all'acido arsenioso, all' assa fetida, a certe gomme e ad una specie di rospo.

Passando alle altre divisioni degli odori che ne

vennero proposte, sarà bene che ne presentiamo una tavola comparativa.

Linneo	Haller	Le-Roy	Fourcroy
Aromatici			
Fragranti			
Ambrosiaci	Ambrosiaci		
Alliacei			
Fetidi	Fetidi		
Virosi			
Nauseosi			
	Misti		
		Canforati	
		Narcotici	
		Eterei	
		Acidi volatili	
		Alcalini	
			Estrattivi
			Oliosi fugaci
			Oliosi volatili
			Aromatici
			Idrosolforosi

Noi veggiamo da questa tavola come sieno tra loro discrepanti le varie divisioni degli odori. Tranne gli odori ambrosiaci e i fetidi, i quali trovansi nelle classificazioni di Linneo e di Haller, tutti gli altri sono differenti.

Tornerà acconcio che quì noi proponiamo campioni di odori.

Garofani	Aromatico.
Gigli	Fragrante.
Muschio ed ambra . . .	Ambrosiaco.
Aglio	Alliaceo.
Becco	Fetido.
Solano	Viroso.
Valeriana	Nauseoso.
Canfora	Canforato.
Oppio	Narcotico.
Etere	Etereo.
Aceto	Acido.
Ammoniaco	Alcalino.
Mucilagine	Estrattivo.
Olii fugaci	Olioso fugace.
Olio di lavanda	Olioso volatile.
Fegato di zolfo od uova putrefatte	Idrosolforosico.

*

Vi sono corpi i quali allo stato di siccità sono inodori, e, venendo aspersi d'acqua, divengono odorosi. Questo si osserva specialmente ne' metalli e nelle terre. In tal caso spesso l'acqua si scompone, e l'odore soolsi dedurre dal gaz idrogeno.

In generale le piante e le loro parti le quali sono odorose abbondano d'idrogeno. In molte l'idrogeno è unito al carbonio allo stato d'olio.

Dicasi lo stesso degli animali e delle loro parti. Ove avvi molto odore, si può conghietturare che avvi molto idrogeno.

Sovente l'elettrico sviluppa un odore: e se non sempre, certamente nel più de' casi l'odore vuolsi attribuire alla scomposizione dell'acqua.

Ne' minerali per lo più l'odore dipende eziandio dalla presenza dell'idrogeno e da altri combustibili.

§. 6.

Facciam passaggio a considerare i sapori.

Sapore, propriamente parlando, è una peculiare sensazione la quale noi proviamo per l'azione di certe sostanze sull'organo gustativo: sensazione distinta dal tatto.

Dico sensazione distinta dal tatto, perchè anche la lingua è fornita di tatto: ma ha di più la facoltà di provare un'altra sensazione: ed è per l'appunto quella che noi diciamo sapore.

Dunque il sapore è in noi: non ne' corpi esterni.

Invalse tuttavia l'uso di attribuire il sapore a' corpi, o di chiamar sapide quelle sostanze le quali destano in noi il sapore.

Sovente si scambiano nel parlar comune le voci gusto e sapore. Chi vuol essere esatto, non dee confonderle.

Il gusto è la facoltà di essere impressionato dalle particelle saporose. Il sapore è la stessa facoltà messa in esercizio.

Ma seguì un' altra consuetudine. La facoltà di percepire l'impressione di corpi sapidi, è gusto: il sapore è la proprietà di detti corpi.

Posto l'ultimo significato, si dirà che noi abbiamo il gusto, e i cibi hanno il sapore.

Tuttavia sarebbe meglio di prendere la parola nel loro rigoroso valore, e dir così: i cibi sono saporosi, cioè atti a destar sapore: la lingua è gustativa. Per l'azione de' cibi sulla lingua si ha l'esercizio del gusto: vale a dire il sapore.

Si domanda se la qualità sapida sia inerente ad un dato principio, cui si dovrebbe perciò dare il nome di principio sapido.

Un siffatto principio venne un tempo ammesso: ma questa credenza è di presente affatto abbandonata.

Ora si tiene che la condizione sapida è un attributo di più materiali.

I chimici valgonsi pur sempre della denomina-

zione di principio saporoso: ma se ne servono in altro senso.

I corpi composti contengono più principii, od anco più composti meno complicati. Il sapore risiede sovente in uno di questi componenti. Ed esso è quello cui appellano principio sapido.

Ma e' non pretendono che siavi una sostanza la cui essenza venga costituita dalla facoltà di eccitare il sapore.

§. 7.

Fuvvi chi pensò che il sapore dipendesse dalla varia configurazione delle molecole. Chi vezzeggiò più che ogni altro questo bizzarro pensamento si fu Boyle.

Pungasi con un ago la lingua. Si ha una sensazione somigliante a quella che viene eccitata dall' aceto.

Si è perciò conchiuso che gli acidi avessero le loro molecole a foggia di aghi.

Si andò più in là: si credette che la figura delle più minute molecole potesse rilevarsi dalla figura delle lapillazioni saline: talchè la figura fosse la stessa e nella massa lapillata e nelle molecole integranti.

Quest' ultima supposizione venne tostamente smentita. Vi sono corpi acidi i quali presentano lapillazioni cubiche.

In allora s'incominciò a dire che altra può essere la figura delle molecole integranti, altra quella della massa.

E veramente con sei piramidi si può avere un cubo.

Ma, superata questa difficoltà, ne rimarranno pur altre, e tali non lievi.

Si può stabilire una certa somiglianza tra la puntura d'un ago e il sapore acido: ma non sapremmo più trovare analogia tra altri agenti meccanici ed altri sapori. E qual è quel corpo che, operando meccanicamente sulla lingua, produca una sensazione che si possa raffrontare al dolce, all'amaro, e simili.

Se il sapore dipendesse dalla configurazione e dall'azione meccanica, dovrebbero tutti gli organi essere impressionati dalla stessa potenza, e tutti ad un modo.

Ma la bisogna va ben altramente.

Dunque conchiudasi non potersi derivare il sapore dalla figura delle molecole.

§. 8.

Più avvedutamente i chimici derivarono il sapore dalla natura intima o chimica de' corpi.

Quest' idea non è nuova. Da gran tempo i chimici attribuivano il sapore all'intima natura de' corpi: ma sospettavano che vi fosse un principio in cui risiedesse il sapore.

Nel che varii furono i pareri. Gli uni ammettevano il sale: altri l'acido: altri l'igneo.

Dappoichè si pronunziò insussistente il pensamento d'un principio essenzialmente sapido, i chimici si ristrinsero a dire che il sapore è un attributo di più principii e di più materiali componenti.

Quindi si spiega come mai due corpi sapidi possano formarne un insipido: e due insipidi un sapido. Nella combinazione si muta la natura de' corpi: mutansi perciò anche gli attributi, fra i quali il sapore.

Questo fatto veniva parimenti spiegato da coloro i quali attribuivano il sapore alla configurazione delle molecole. E' dicevano che varie molecole piramidali, come fu per noi notato, possono formare una molecola composta cubica. Ma una cosiffatta dottrina veniva atterrata da altri irrepugnabili argomenti.

§. 9.

Avuto rispetto al sapore, i corpi spartonsi in sapidi ed insipidi.

Leggo in Adelon la differenza tra corpi sapidi e saporosi: talchè ne risulterebbero tre generazioni di corpi: vale adire: saporosi, sapidi, insipidi.

Egli appellò corpi saporosi quelli, il cui sapore è molto più gagliardo.

Una siffatta distinzione non è per nulla accurata.

Differenza di grado non importa mai differenza di natura.

Forse che la favella francese ama quella distinzione. Ma anche ammessa questa, io dirò che il linguaggio medico vuol esser esatto e non desunto dal parlare comune.

Si era stabilito che i corpi sapidi sono solubili. Questo principio è tuttora seguito da' chimici.

Che in generale sia così, nol dissento: ma pretendo ad un tempo che vi sono non poche eccezioni.

Alcuni metalli hanno un certo sapore: eppure essi non sono solubili.

Nè mi si opponga che solubili sono gli ossidi metallici, non i metalli.

Io replicherei che un certo sapore compete a' metalli che trovansi veramente nello stato metallico.

Si potrebbe ancora opporre che il sapore risiede in molecole metalliche che erompono dalla massa metallica: e che queste molecole sono solubili.

È certo che da certi metalli erompono peculiari molecole che formano un' atmosfera intorno alla massa tangibile. Infatti non è necessario l' immediato contatto della massa per avere il sapore e l' odore. Ma in alcuni metalli si ricerca l' immediato contatto: e detti metalli sono insolubili.

Noi potremmo riferire l' esempio del ferro. Non

basta accostarlo alla lingua per provare il sapore, ma è necessario l'immediato contatto.

Dunque vi sono corpi sapidi i quali non sono solubili.

Che vi sieno corpi solubili senza esser sapidi, niun v'ha che possa rivocarlo in dubbio.

Intanto si domanda se i corpi sapidi, che sono solubili, sieno tanto più sapidi, quanto maggiore è la loro solubilità.

Sul che io direi che i corpi sapidi solubili debbono per necessaria conseguenza esser più sapidi: perocchè, sciogliendosi nell'umido della lingua, largamente si spargono: operano adunque su un maggior tratto dell'organo gustatorio. Ma, come si può facilmente rilevare, la maggior intensità del sapore non è inerente al corpo: ma è un effetto secondario: procede cioè dall'espansione del medesimo.

§. 10.

Infiniti già sono i sapori cui ci somministra la Natura: ma innumerevoli n'aggiunse pur l'arte.

Sebbene non sienvi due sapori assolutamente eguali, ciò nullameno vi passa molta somiglianza fra alcuni.

Su questa somiglianza si sono costituite classi di sapori. Se non che anche varie sono le partizioni proposte da varii scrittori.

Galeno contava otto precipui sapori, e sono: l'austero: l'acerbo: l'amaro: il salmastro: l'acre: l'acido: il dolce: il grasso.

Haller li porta a dodici, e sono: il fatuo: il dolce: l'amaro: l'acido: l'acerbo: l'acre: il salso: l'orinoso: lo spiritoso: l'aromatico: il nauseoso: il putrido.

Linneo ne stabilì dieci, vale a dire: il dolce: l'acre: il grasso: lo stiptico: l'amaro: l'acido; il mucoso: il salato: l'acquoso: il secco.

Boerrhaave comincia a dividere i sapori in primitivi e composti. Poi divide nuovamente i primitivi in acido, dolce, amaro, salsagginoso, acre: alcalino, vinoso, spiritoso, aromatico, acerbo.

Altri spartono i sapori in grati ed ingrati.

Tutte queste spartizioni de' sapori sono inesatte. Nè un' esatta classificazione si può sperare.

Pessima divisione è l'ultima: perocchè la piacevolezza o non piacevolezza de' sapori è anzi relativa, che assoluta.

Vi sono alcuni sapori generalmente grati: ed altri a' più ingrati: ma cotali sapori sono assai pochi. Il più di essi sono graditi agli uni e dispiacevoli ad altri.

Raffrontando insieme le altre divisioni de' sapori, noi veggiamo come varii di essi possano riferirsi allo stesso genere, od almeno di molto assomigliarsi. Presentiamone una tavola.

Galeno	Boerrhaave	Linneo	Haller
—	—	—	—
Austero			
Acerbo	Acerbo		Acerbo
Amaro	Amaro	Amaro	Amaro
Salmastro	Salmastro	Salmastro	Salmastro
Acre	Acre	Acre	Acre
Acido	Acido	Acido	Acido
Dolce	Dolce	Dolce	Dolce
Grasso		Grasso	
	Alcalino		
	Spiritoso		Spiritoso
	Aromatico		Aromatico
	Vinoso		
		Stiptico	
		Mucoso	
		Acquoso	
		Secco	
			Orinoso
			Nauseoso
			Putrido
			Fatuo

Ora presenteremo un' altra tavola in cui metteremo dappresso i sapori che sono più simili tra loro.

1. Austero. — Acerbo.

2. Alcalino. — Orinoso. — Acre.

3. Spiritoso. — Vinoso.

4. Acido. — Stiptico.

5. Mucoso. — Acquoso. — Secco. — Fatuo. — Grasso.

6. Nauseoso. — Putrido.

Altri sapori sono essenzialmente differenti. Tali sono : l' amaro : il dolce : l' acre.

Il sapore salmastro offre molte differenze secondarie: ma poi conserva pur sempre il carattere suo proprio : talchè vi sono sali acidi, sali amari. Ma questi sapori ne' sali ricevono una peculiare modificazione, per cui agevolmente discernansi da' medesimi sapori non inerenti a' sali.

Si può dire che il salso può associarsi a più sapori, o meglio può impartire una modificazione a' medesimi.

Per esprimere i sapori, noi sogliamo riferirci a' corpi meglio conosciuti in cui sono più eminenti.

Esponiamo qui i corpi cui si possono riportare i varii sapori: ch' io direi campioni odorosi.

Vini generosi	Austero.
Uva immatura	Acerbo.
Assenzio	Amaro.
Sal comune	Salmastro.
Senapa	Acre.
Aceto	Acido.
Zucchero e mele	Dolce.
Burro	Grasso.
Lissivio	Alcalino.
Alcool	Spiritoso.
Canella	Aromatico.
Vino	Vinoso.
Alume	Stiptico.
Mucilagine	Mucoso.
Acqua	Acquoso.
Orina	Orinoso.
Oppio	Nauseoso.
Uova *stantìe*	Putrido.

Crederei che tipo del sapor fatuo fossero pure la mucilagine e la gomma arabica. Forse che vuolsi fare un sol sapore del fatuo e del mucoso.

Non saprei proporre un esempio di sapor secco. Esso si avvicina d'assai allo stiptico.

Nè tuttavia voglionsi insieme confondere. Pe-

rocchè lo stiptico induce un senso di stringimento nella lingua od anco in altre parti, e in ispezieltà nelle labbra : ma intanto può lasciar lunga traccia di sensazione. Al contrario il sapor secco è pochissimo sensibile ed è fugacissimo. Linneo contrappone il sapore secco all'acquoso.

La Natura negli odori e ne' sapori si porse liberalissima a maraviglia. L'industria del mortale moltiplicò ancora que' due fonti di piacere. Ma che ? Ne venne abuso : quindi non lieve danno. I nostri sensi, soverchiamente incitati, cadono in intormentimento, per cui non son più atti a godere.

LEZIONE LIX.

SOMMARIO.

1. Definizione dell' alìmento.
2. Divisione degli alimenti.
3. Principio nutritivo.
4. Alimento uno e non uno.
5. Se il regno minerale somministri alimenti.

LEZIONE LIX.

Alimenti.

I corpi viventi sono soggetti a tal legge, per cui debbano di continuo consumarsi, e di continuo rinnovarsi. La mitologia inventò che la fenice spontaneamente si affida alle fiamme, e indi a non molto dalle ceneri sue a nuova vita risorge. Questa finzione de' poeti la veggono avverata i fisiologi nell'economia della vita. A quella legge soggiacciono egualmente gli animali e le piante. Avvi però tra queste e quelli un divario. Le piante traggono per le radici dal suolo certi principii, ed altri ne assorbono per la corteccia del tronco e per le foglie dall'aria: e questi principii vengono tosto elaborati e convertiti in propria sostanza. Al contrario negli animali i corpi, che debbono riparare le perdite, sono ricevuti in un peculiare apparato, ove subiscono mutamenti, onde poi esser atti a quell'importantissimo ufficio. Locchè venne egregiamente avvertito da Ippocrate, quando disse: *Ventriculus sicut humus*. La stessa cosa fu con altre parole proposta da Boerrhaave, quando notò che gli animali hanno le loro radiche nella lunghezza del canale alimentare. Queste sostanze, di qualsiasi specie esse siano, le quali, mediante l'acconcia ela-

borazione, sono rendute utili a risarcire le perdite del corpo animale, debbono formar l'argomento della presente lezione.

§. 1.

L'alimento si è definito: tutto ciò che assoggettato all'azione dell'apparato digerente può somministrare materiali atti a risarcire le perdite cui di continuo soggiacciono i nostri corpi.

Questa definizione è troppo vaga. Infatti se noi l'ammettiamo tal quale è proposta, diremmo che la calce è un alimento: perocchè questa terra entra nella composizione del nostro corpo. Dicasi lo stesso del ferro, dello zolfo e di altri principii contenuti nel corpo animale.

Neppur si potrebbe definire l'alimento: quello che per sè è sufficiente a riparare le perdite.

Ciò posto, ne seguiterebbe che noi potremmo usare esclusivamente di carni o di altra specie di alimento. Ora la bisogna non va per quel verso. L'uso esclusivo di un certo cibo, sebbene saluberrimo, apporterebbe nocumento.

Si aggiunga che noi non possiamo riparare le perdite colle sole sostanze, cui diciam cibo, ma abbisogniamo pure delle bevande.

Nè vi si opponga che le bevande sono solamente destinate a diluire il sangue. Questo non è credibile. E chi pretenderà mai che le molecole sierose

del sangue non sieno altro che un menstruo delle particelle nutritive? La gelatina e l'albumina, che contengonsi nel siero, sono ben esse riputate molto nutrienti. È certo che trovansi in abbondanza nel corpo animale.

È vero che l'acqua non contiene, nè gelatina, nè albumina, nè altro materiale immediato. Essa è sol composta di ossigeno e d'idrogeno. Ma chi ci assicura che l'acqua non si scomponga nell'economia animale, e somministri i suoi due principii ad altri principii portati da' cibi, onde ne emergano i materiali immediati?

Dunque, ammettendo la seconda definizione, noi escluderemmo dal censo degli alimenti non poche sostanze molto nutritive.

Eppure se bene vi riflettiamo, noi possiamo adottare detta definizione: anzi forse non ne potremmo rinvenire un'altra che fosse più esatta.

Non si tratta di stabilire se siavi una sostanza che possa per sè bastare a risarcire le perdite del nostro corpo per tutta quanta la vita: si ha solo riguardo allo stato presente. Meglio, non si vuole estendere a gran confini l'opportunità a quell'ufficio. Il latte è sufficiente al bambino, nol sarebbe più ad un adulto: il pane è bastevole ad un adulto, non può servire al bambino.

Dunque, stando anche al comune linguaggio, noi non pigliamo il termine di alimento per esprimere quello che possa per sè bastare a riparare le perdite in qualsiasi circostanza della vita.

Ora facciamo passare a rassegna tutte le sostanze che vengono riferite agli alimenti: e troveremo che tutte, più o meno, possono per sè per certo tempo bastare a sostentare.

Ma qui ci si possono muovere contro due obbiezioni. 1.° I vegetali per la più parte non contengono azoto: dunque non possono risarcire le perdite di questo principio: dunque non potrebbero bastare alla nutrizione de' corpi: dunque non sarebbero alimenti. 2.° L'acqua nutre: ora essa non ha che soli due principii.

Rispondo. L'azoto è contenuto in molti vegetali. Supponiamo che non esista in nessuno: potrebbe venir riparato mediante la respirazione. Ma qui non possiamo che propio congetturare: perchè è sentenza di varii chimici che l'azoto sia contenuto in molti più vegetabili che non apparisca. Altri inclinano a credere con Girtanner che l'azoto sia composto d'ossigeno e d'idrogeno, in altre proporzioni che quelle, nelle quali trovasi nell'acqua. Nè tutti consentono se alcunchè d'azoto proceda dalla respirazione.

Sulla facoltà nutriente dell'acqua si sono fatte disquisizioni. Ne tratteremo in altro luogo. Per ora ci limiteremo ad osservare che in tutti i casi, in cui si derivò la nutrizione dall'acqua, non si tenne ragione dell'aria. Soggiungeremo che nè l'acqua nè l'aria vengono riguardate come alimenti. Non si dà il nome di alimento che alle so-

stanze organiche, od ai loro prodotti. Così il latte non è organico, ma è un prodotto della vita. In questo l'universale non si dilunga dal vero: od almeno questo modo di dire non contiene in sè errore di sorta.

E perchè dunque noi dovremmo indurre una nuova nomenclatura: la quale, senza esser più esatta, ci metta in mille gravi imbarazzi?

Ogni qualvolta il comune linguaggio può essere seguito, debbesi seguire. Tale è l'avviso mio: nel che ho ferma credenza di avere molti consenzienti. Quante controversie si eviterebbero, quante sarebbersi conciliate, senza la smania di dar nomi nuovi?

§. 2.

Gli alimenti vennero già divisi.

1.° In esculenti e poculenti.

2.° In animali e vegetali.

4.° In eupepti e dispepti.

4.° In euchimi o cacochimi.

5.° In polichili e oligochili.

6. In caldi e freddi.

7.° In secchi ed umidi.

Non è sì facile di fissare i limiti precisi che separano gli esculenti da' poculenti.

Mi servo della forma latina, perchè meglio se ne sente il valore.

Veramente non si possono avere per sinonimi esculento e cibo: poculento e bevanda.

Esculento, rigorosamente parlando, è quello che addomanda masticazione.

Poculento è quello che essendo liquido non è soggetto all' azione de' denti.

Esculento non è cibo. Perocchè si dà il nome di cibo eziandio a' poculenti. Il latte è un cibo: non è tuttavia un esculento.

Poculento non è pari a bevanda. Le bevande tendono soltanto a rintegrare la debita proporzione delle molecole sierose nel sangue. Il latte è un poculento: non si può appositamente chiamare bevanda.

È ben vero che i liquori fermentati, le acquevite, l' aceto e simili vengono riguardati come bevande.

Ma se si voglia seguire la massima esattezza, questi liquidi non sono semplici bevande. Oltre all' esser bevande, hanno un' altra virtù la quale opera sulle forze vitali: è cioè od eccitante o deprimente. Il vino è ad un tempo bevanda e stimolante. L' aceto è insieme e bevanda e deprimente.

E' si scorge come in molte sostanze l' essere esculento e poculento, è una mera accidentalità. Il cacio, ad esempio, se sia crudo, è esculento: se, mediante l'azione del calore, sia ridotto allo stato colante, è poculento. Le carni sono un esculento:

mediante il digestorio di Papin convertonsi in sostanza liquida. In tale stato sono un poculento.

Avvertiremo intanto che non pochi fisiologi dividevano gli alimenti in cibi e bevande: pigliando quest' ultima parola nel significato di sostanze non di necessità nutrienti, come sarebbe l'acqua.

Secondo questa divisione, i poculenti spettavano a' cibi.

Noi, come dissi, faremo degli alimenti e delle bevande due classi distinte: e divideremo gli alimenti in esculenti e poculenti.

Gli alimenti, secondo il vario regno da cui sono desunti, dividonsi in animali e vegetali.

Ove venisse a dimostrarsi la facoltà nutritiva dell' acqua e di altri corpi inorganici, converrebbe aggiungere un terzo ordine, che sarebbe quello degli alimenti minerali.

Eupepti diconsi quegli alimenti che sono di facile digestione. Nel senso contrario appellansi dispepti.

Euchimi vennero nomati quegli alimenti che credevansi atti a somministrare un buon sugo. Quelli che ne davano un malvagio, venivano detti cacochimi.

Quegli alimenti, i quali abbondavano di materiali nutritivi, appellavansi polichili. Quegli altri, che scarseggiavano de' medesimi materiali, nomavansi oligochili.

Queste tre ultime divisioni, prese in certa lon-

ghezza, possonsi ammettere: prese nel massimo rigore, sono false.

Vi sono alimenti i quali al più degli uomini sono di facile digestione: sonvene parimenti altri i quali sono da tutti reputati di difficile concozione: ma fra questi due estremi trovansi infiniti gradi di alimenti che agli uni sono eupepti, agli altri sono dispepti.

Il latte è eupepto ad un bambino: sovente è dispepto ad un adulto.

Il pane inferrigno è eupepto ad un indurato soldato: è dispepto ad una dilicata donzella.

Nello stato di sanità, il chilo non presenta varietà, almeno essenziali.

Se poi si voglia ammettere una qualche differenza nella crasi del chilo, locchè è consentaneo al raziocinio: questo è anzi un effetto delle forze vitali, che della natura del cibo.

Degli alimenti euchimi e cacochimi si può stabilir questo principio: esservi veramente alimenti per sè euchimi: ed altri per sè cacochimi. Ma queste voci vogliono essere interpretate. Gli euchimi sono di buona natura, per cui, operandosi a dovere la digestione, si avrà un buon chilo. I cacochimi sono di malvagia indole: quindi mala digestione: quindi pravo chilo. Ma, siccome si vede, l' indole del chilo non è un effetto immediato della natura degli alimenti.

E veramente il cibo più euchimo per un sano,

è cacochimo per chi non gode di perfetta sanità.

Così pure non vuol esser pigliata a sommo rigore la partizione degli alimenti in polichili e oligochili.

Non v'ha dubbio che vi sono alimenti per sè più nutritivi che altri. Ma intanto lo stato della nutrizione procede assai più dalla condizione dell' incitamento, che dalla natura degli alimenti di cui facciam uso.

I termini di euchimi, cacochimi, polichili, oligochili sembrano stati desunti dalla preconcetta opinione che vi fosse un principio essenzialmente nutritivo. In seguito tuttavia si trasportò il significato all' abilità a somministrare più materiali per cui ne risulta il chilo.

Alimenti caldi e freddi non traevano il loro nome dalla temperatura cui loro si comunicasse, ma dalla facoltà che ad essi si attribuiva di accrescere o abbassare il calore innato. Locchè consente affatto coll' accrescere o deprimere l'incitamento.

Quindi alimenti secchi ed incitanti, alimenti freddi e reprimenti, sono sinonimi.

Come quelli, che ammettevano il calore innato qual principio della vita, avevano scompartiti gli alimenti in caldi e freddi: così a que' tempi in cui non si vedeva che rigidità o rilassatezza nella fibra, si divisero gli alimenti in secchi ed umidi.

I primi corrispondevano agli incitanti: i secondi a' deprimenti.

I termini di calefacienti e di refrigeranti sono tuttora usitati.

Haller ha proposta una nuova divisione degli alimenti cui trasse dalla composizione. E poichè più materiali immediati possono essere comuni a molti alimenti, lor diede il nome dal preponderante.

Tali sono le classi di Haller. 1.° Alimenti fibrinosi; 2.° feculenti; 3.° gelatinosi; 4.° alburminosi; 5.° mucilaginosi; 6.° gommosi; 7.° sierosi; 8.° caciosi; 9.° butirrosi; 10. adiposi; 11. oliosi; 12. zuccherini; 13. acidi; 14. amari; 15. acerbi; 16. acri; 17. aromatici.

Non vi ha dubbio che la divisione proposta da Haller è molto più severa di quelle che vennero innanzi mentovate. Essa ci conduce a conoscere la natura intrinseca degli alimenti. Da questa cognizione noi possiamo tosto dedurre le altre qualità. Come ad esempio: se nutrano più o meno: se sieno di facile o di difficile digestione: se sieno calefacienti o refrigeranti. Ciò non di manco noi non la reputiamo affatto scevra d'ogni difetto.

Dovendosi negli alimenti cercare specialmente la virtù nutriente, non avrei ammesse classi desunte dal sapore: non avrei negletta la considerazione di questa proprietà: ma l'avrei ragguardata come un carattere d'ordine e non di classe.

Sovente in un medesimo alimento vi sono varii materiali immediati, cui non si saprebbe assegnare la preponderanza. Nelle carni (muscolari) avvi

fibrina, gelatina, albnmina, osmazoma. E qual di questi materiali si terrà per preponderante? Forse la fibrina? Veramente ciò parrebbe consentaneo. Perocchè vera fibrina, se si tratta di parti solide, è contenuta nei soli muscoli. Quindi anche quando fosse in poca quantità, si potrebbe tener per preponderante. La preponderanza vuolsi meno dedurre dalla quantità, che dalla parte cui può avere nell'impartire le più essenziali proprietà a' tessuti in cui un dato materiale è contenuto. Dunque dicasi la fibrina preponderante ne' muscoli. Ma pure qualcuno potrà domandare che diasi la preponderanza all' osmazoma, essendo pur quella da cui procede il grato odore che spirano le carni.

Ed eccoci imbarazzati: eccoci pendenti nell' elezione.

A qual classe di alimenti apparterrà il latte? Esso contiene, e siero, e cacio e butirro. Dunque può riferirsi a tre classi. Ora questo è un inconveniente. Sinchè il latte non ha subite quelle elaborazioni per cui somministra separati il siero, il cacio, il butirro, non si saprebbe determinare qual debbasi riguardare come materiale preponderante.

Parmi che Haller avrebbe potuto in pria spartire gli alimenti in animali e vegetali: e poi nuovamente dividerli. In tal modo avrebbe meglio osservate le regole della logica. Essa ne insegna come la divisione debba procedere a gradi a gradi.

Posto questo principio, si avrebbe avuta la seguente classificazione.

1.° Gli alimenti dividonsi in animali e vegetali.

2.° Gli alimenti animali dividonsi in fibrinosi, gelatinosi, albuminosi, sierosi, caciosi, butirrosi, adiposi, oliosi.

3.° Gli alimenti vegetali scompartonsi in feculenti, mucilaginosi, gommosi, zuccherini, acidi, amari, acerbi, acri, aromatici.

Non è intento nostro di proporre come esatta una siffatta divisione. Vi rimarrebbero pur sempre le difficoltà cui abbiamo poc' anzi esposte. Era pensier nostro di far solamente quella modificazione che ci sembra più conforme alle regole della logica.

Non potendosi aspirare a rinvenire una classificazione esattissima degli alimenti, noi seguiremo quella d'Haller.

Gli alimenti fibrinosi sono i più nutritivi, i più stimolanti: allora particolarmente quando contengono l'osmazoma. La loro digestione è prontissima.

I cibi feculenti nutrono assai: si digeriscono con gran facilità: allora specialmente quando contengono il glutine.

I chimici pensano che il glutine ne' vegetabili faccia l'ufficio dell'osmazoma negli animali. L'osmazoma fa che le carni sieno di più facile digestione. Così pure il glutine ne' vegetabili.

Tanta è l'influenza del glutine negli alimenti vegetali, che, se si usi solamente la fecola, la digestione si fa travagliosa: per lo chè ne emergono flatulenze.

Gli alimenti gelatinosi digerisconsi facilmente e nutrono assai: meno però che i precedenti. Essi non sono stimolanti, non accelerano la circolazione del sangue, nè accrescono il calore. Per questo sono commendati nella tisi, nelle affezioni aneurismatiche: insomma in tutte quelle malattie, nelle quali e' conviene conservare le forze, senza accrescere l'incitamento.

Si è detto che i cibi gelatinosi sono rilassanti. Questo non è vero. Non si dissente che in alcuni soggetti promuove l'alvina emanazione. Ma questo è effetto di particolar modo di sentire, o, come dicesi da' fisiologi, idiosincrasia.

Nel determinare la virtù di una qualsiasi sostanza, non si vuole mai partire dall' idiosincrasia: altrimenti si direbbe che la chinachina è purgante, perchè in alcuni muove il ventre. Vuolsi considerare l'effetto che si osserva in generale.

Intanto il medico debbe aver riguardo all' idiosincrasia nel curare i suoi infermi: perocchè quello che sarebbe utilissimo rimedio alla maggior parte, potrebbe apportare gravissimo nocumento ad un tale, che per idiosincrasia venisse irritato dal medesimo.

Che di più blando che il latte? Eppur desso in alcuni opera quasi a guisa di veleno.

Gli alimenti albuminosi sono nutrienti: ma di difficile digestione.

Qui però convien fare una riflessione. I cibi albuminosi, quando sono in massa, sono di difficile digestione. Per lo contrario se vengono attenuti, dilungati in un menstruo, si digeriscono facilmente. La ragione della differenza si è questa. Quando sono in massa, per l'azione del calorico si condensano soverchiamente. Nell' altro caso viene impedito questo soverchio addensamento.

Essere più o meno digeribili gli alimenti albuminosi, secondo il vario loro addensamento, ne abbiamo una pruova nel bianco d' uovo, che è quasi interamente d' albumina. Le uova poco cotte, talchè sieno liquide tremolanti, sono di facile digestione. Ma, se per lo contrario sieno per la prolungata cottura ridotte a molta densità, divengono di difficile digestione.

Per questo a' convalescenti si appresta il cervello, il quale è pur composto quasi interamente di albumina, in fettoline sottilissime.

Tuttavia sarebbe pur meglio somministrar loro alimenti fibrinosi e feculenti. Si avrebbero i primi ne' muscoli: i secondi nel pane.

Anzi, quando la malattia fosse stata d'indole infiammatoria, sarebbe, per mio avviso, più utile di apprestar loro cibi gelatinosi in iscambio de' fibrinosi.

Le malattie di quella classe lasciano dietro di sè un che di soverchio incitamento, e per conseguente una proclività a ricadervi sotto l' influenza delle cagioni incitanti. Dunque convien guardarsi da tutto quello che stimola gagliardamente. Intanto conviene provvedere alla nutrizione, che durante la malattia fu poco operosa, tanto per lo turbamento dell' economia animale, che per la dieta rigida. A tal uopo, siccome si scorge, convengono i cibi i quali sono nutrienti senza essere a pari proporzione stimolante. Tali sono gli alimenti gelatinosi. Zuppe preparate con pane ben cotto nel brodo, privato del suo grasso, è il miglior cibo pe' detti convalescenti.

Essere il cervello un cibo salutare a' convalescenti, è dunque un errore.

Gli alimenti mucilaginosi sono poco nutrienti, di difficile digestione, rilassanti.

Non è rado che non vengano per nulla digeriti, si corrompano nel ventricolo, e producano vomito, locchè è minor disagio: o febbri gastriche.

Gli alimenti gommosi non sono stimolanti: nutrono scarsamente: ma intanto non hanno l'inconveniente di essere di difficile digestione. Perciò tornano vantaggiosi a coloro che sono molto proclivi alle malattie ipersteniche.

I cibi sierosi, fra i quali annoveransi primi il latte e il cacio recente, nutrono poco, e sono lassativi.

Ci si potrebbe opporre che il latte è l'unico alimento a' bambini: che è proposto da' medici: che perciò non si può dire esser poco nutriente.

Al che si risponde che i bambini abbisognano di un cibo blando, non troppo nutriente e lassativo. È vero che ne' primi periodi della vita la nutrizione è molto energica. Ma che? Al difetto della facoltà nutriente si compensa col frequente allattamento. Alla sanità de' bambini è necessario che il ventre sia libero. E veramente le poltiglie preparate con brodo sono dannose.

Zimmerman altamente riprova quelle madri e quelle nutrici che danno a' loro alunni cibi troppo nutrienti: tanto più, se sieno solidi. Quasi tutte le malattie de' bambini procedono da perturbata digestione, e si curano con rimedii leggiermente purganti. Dunque il latte nutre abbastanza i bambini: non dovea nutrir molto: non dovea molto soggiornare nel ventricolo: dovea venir prestamente eliminato. Quell' età di estrema mobilità rifugge da ogni stimolante un po' gagliardo. Perciò il latte doveva essere anzi lassativo che calefaciente. Per quanto poi ragguarda a' consunti, loro si commenda il latte: non perchè nutre molto, ma perchè rallenta la circolazione del sangue.

E qui convien far divario tra le varie specie di consunzione. Se essa è prodotta o mantenuta da una esulcerazione polmonare, e' torna opportuno il latte: perocchè tutto quello che accelera la cir-

colazione debbe promuovere il processo esulcerativo. Ma, se la tabe dipenda da sola atonia, vuolsi anzi aver ricorso a' calefacienti e nutritivi.

A curare la tisi si proposero per gran tempo l'aria delle stalle, come quella che è umida, tiepidetta, rilassante: l'uso del latte: la vita sedentaria. Si levò su Salvadori, e propose tutt'altro: aria secca, ventilata: cibi animali: condimenti aromatici: esporsi ad un gran fuoco, a tal da prorompere in copiosi sudori.

Cotanta discrepanza dovette far grande impressione negli animi, specialmente de' non medici.

La differenza è di facilissima conciliazione, se noi ci atteniamo al sovra esposto. Il metodo di Salvadori è utile nella tabe semplicemente atonica. Il medesimo metodo precipita anzi la morte nella tisi ulcerosa, od almen tale che sia mantenuta da un processo infiammatorio.

Gli alimenti adiposi sono facili a digerire: purchè però non soverchia sia la quantità della grascia. Se poi siavi un tal eccesso di adipe, diventa irritante, e produce dispepsia.

Gli alimenti butirrosi ed oliosi sono soggetti alla stessa regola che i pingui.

I cibi zuccherini sono molto nutrienti ed assai salubri. Convien tuttavia che sieno allungati con qualche menstruo acquoso o mucilaginoso che ne temperi l' efficacia.

Gli alimenti acidi sono refrigeranti: utili a quelli che inclinano a soverchio incitamento.

I cibi amari sono corroboranti.

Gli astringenti si avvicinano per la loro virtù agli amari.

Gli aromatici hanno un modo di incitare e di corroborare più blando e più grato, che gli astringenti e gli amari.

Si avverte frattanto che il sapore è meno indizio di facoltà nutriente, che di un' altra: di quella cioè per cui sono o condimenti o medicamenti.

§. 3.

Si è cercato qual sia il principio nutritivo: cioè si è cercato se vi sia un principio il quale abbia esclusivamente la facoltà di risarcire le perdite de' corpi animali.

Qui il termine di principio non debb' esser preso nel senso di elemento. Qui esprime materiale.

Molti pensarono esservi veramente il principio nutritivo. Egli è a credere che sieno stati condotti a quella sentenza da quel detto d' Ippocrate: *Alimentum unum.*

Ammettendo la loro opinazione, le sostanze alimentari differiscono per vari principii: ma tutti ne hanno un comune, che è il nutritivo.

Stahl opinava che la mucilagine fermentiscibile sia l'alimento propriamente detto.

Quelle parole, alimento propriamente detto, attestano com' egli ammetteva il principio nutritivo.

Le-Roy seguì Stahl: se non che temperò alquanto la proposizione. Egli teneva per alimento le sostanze atte a divenir mucilaginose entro il corpo animale.

Dissi male che Le-Roy seguì Stahl: è più conforme di dire che Le-Roy ebbe intenzione di seguire Stahl: e veramente in realtà se ne scostò.

S'egli ammette che parecchie sostanze non contengano mucilagine, ma che si convertano in questa entro il corpo, tacitamente consente che vi sieno più materiali nutrienti. Più chiaramente. Se la mucilagine non esiste tutta formata negli alimenti, se si forma ne' corpi, convien dire che non è semplice: convien dire che vari principii concorrano a formarla.

Insomma Stahl considerò gli alimenti in sè stessi: Le-Roy riguardò il prodotto che si forma nell'economia animale. La mucilagine di Le-Roy consente, per quanto si scorge, col chilo. Non vi ha dunque di comune tra le due dottrine.

Se non che sono false tuttadue. Non trovasi mucilagine in tutti gli alimenti: non vi ha somiglianza tra la mucilagine ed il chilo.

Altri in seguito, nella ferma credenza che vi esista un principio nutritivo, o perchè non fossero persuasi di quanto veniva proposto da altri, o fors'anche per ismania di procacciarsi gloria col dir novità, stillaronsi il cervello nel rintracciare il preteso principio nutritivo: e direbbesi pur meglio

rintracciare più lusinghieri argomenti per attrarre a sè un maggior numero di seguaci.

Chi fu per la gelatina, e chi per l'amido: questi pel glutine, e quegli per la materia zuccherina: l'uno per la gelatina, l'altro per l'albumina, altri per la fibrina. Insomma ciascun materiale immediato de' due regni, animali e vegetabili, ebbe i suoi difensori.

I chimici ridussero ad analisi tutti i materiali immediati, e cercarono qual fosse l'elemento od esclusivo od almeno più abbondante nelle sostanze più nutritive: e qui l'azoto ebbe su tutti la palma.

Nè tuttavia tutti i chimici accordavansi tra loro. Gli uni volevano ad ogni patto che fosse il principio nutritivo: ma altri, meno calorosi, facevano riflettere che l'azoto, essendo semplice, non poteva risarcire le perdite di altri principii. E come mai potrebbe egli dare ossigeno, idrogeno, carbonio? Egli adunque limitavansi a dire che l'azoto è un principio comune a tutti gli alimenti.

Ma qui sorgevano su altri, e gridavano esservi sostanze alimentari senza azoto.

Al che loro si rispondeva da' primi e da' secondi, che esiste: ma in tale stato da sfuggire ad ogni analisi.

Una cosiffatta risposta non tranquillava gli spiriti. Si cercò adunque di trovare altri argomenti. Si disse che l'azoto è composto: e che i suoi elementi esistono in tutte le sostanze alimentari.

Girtanner volle che l'azoto sia un composto di ossigeno e d'idrogeno. L'abbiam già detto.

Cio posto, ne verrebbe che l'ossigeno e l'idrogeno solamente in certi casi si uniscano in quella proporzione che è necessaria, perchè ne risulti l'azoto.

La Natura progredisce per gradi impercettibili. Nella lunga catena degli esseri organici si osserva che le piante più propinque agli animali contengono azoto. Si potrebbe perciò dire che l'azoto è un indizio che le sostanze si avvicinano alla natura animale.

Che dissi mai? Questo si è detto e acremente sostenuto. Si pretese che le sostanze animali, perdendo l'azoto, si convertissero in vegetali, e che le sostanze vegetali, appropriandosi l'azoto, si trasmutassero in materie animali.

Tanto è. Il mortale non vuol capire che a lui non sia mai conceduto di scorgere tutta la serie e la concatenazione degli effetti. Appena vede o si immagina di vedere vari effetti collegati con un altro: già senza esitanza assevera che questo è la cagione di quelli. Quindi errori.

Richerand sentì la vanità delle proposte dottrine: sentì come non potesse assegnarsi la facoltà nutriente, nè alla mucilagine, nè all'azoto. Ma non seppe neppur egli schermirsi dal solletico di voler tutto spiegare. Osservando egli che tutti i materiali immediati contengono ossigeno, idro-

geno, carbonio, pensò che il materiale nutritivo sia un ossido idrocarbonoso.

Ma qui vi sono pure insuperabili difficoltà. Qui non si tenne cagione dell'azoto, non di altri materiali che sono contenuti nelle sostanze alimentari.

Per altra parte quando si potessero sapere tutti i principii che sono comuni a tutte le sostanze alimentari, non si potrebbe neppur seguir la dottrina del Richerand. Converrebbe di più determinare la proporzione e l'ordine di que' principii, perchè ne emerga abilità a nutrire.

Supponiamo per un istante che l'ossigeno, l'idrogeno, il carbonio sieno veramente i principii comuni a tutti gli alimenti: non si potrebbe per questo inferire che questi tre principii, ottenuti comunque, e comunque combinati tra loro, possano servire alla riparazione delle perdite. Noi veggiamo come questi principii esistano, se non tutti, almeno a due a due, in corpi non riportati agli alimenti. Pestiamo carbone: facciamone una pasta con acqua: ingolliamola. Noi qui abbiamo ossigeno, idrogeno, carbonio: nè tuttavia potremmo con quella meschianza sostentare la nostra fisica esistenza.

Noi atteniamoci a quanto cade sotto i nostri sensi, e secondo quello ragioniamo.

Non vi ha materiale immediato che sia comune a tutti gli alimenti. Dunque non vi ha materiale immediato esclusivamente nutriente.

Non vi ha principio (e qui parlasi secondo il linguaggio de' chimici) che esista in tutti gli alimenti. Dunque nemmeno avvi un principio nutriente.

Le sostanze organiche sono composte di più principii. Dunque non possono riparare le loro perdite con un solo principio, e con un materiale immediato che non contenga tutti i loro principii.

Dunque debbonsi ammettere varie sostanze nutritive.

L' osservazione dimostra che tutti i principii che sono contenuti nel nostro corpo, se non sono in certo stato di composizione, non sono abili a nutrire.

Questo stato non può essere prodotto coll'arte. La Natura volle per sè sola compiere quest'uffizio.

Noi possiamo separare per un' analisi immediata i vari materiali immediati delle piante e degli animali. Essi almeno, per la maggior parte, sono atti a nutrire.

Ma se noi passiamo ancora all' analisi mediata od ultima, ed otteniamo isolati principii, non solamente questi non nutrono più, ma non possiamo neppur più ricongiungerli insieme, o nella prima maniera od in altra guisa, di sorte che rintegrisi la facoltà nutritiva.

Questo è quanto possiamo dire. Chi dicesse di più, direbbe cosa o falsa o non convincente.

Intanto consentiremo che l'azoto è in ragione

della maggior animalizazione, e perciò anche dell' animalizabilità. Ma diremo sempre che non è il solo sotto questo rispetto, e che sta alla Natura l' elaborarlo od unirlo in certo modo a certi principii.

§. 4.

Ippocrate, ragionando de' cibi, gettò quella proposizione: *Alimentum unum, alimentum non unum*.

Magendie attesta di non aver mai potuto comprendere il vero senso di que' due principii i quali cozzano troppo manifestamente l' uno coll' altro. E veramente o l' alimento è uno, o non è uno: e di qui non si scappa. Se è uno, non può non esser uno: e se non è uno, non può esser uno.

Sia detto con pace di cotant' uomo. Quella proposizione è chiara come il sole. Tant' è vero che tutti i fisiologi sin qui si sono sempre accordati nel senso che le diedero. Ed ecco come tutti sin qui la spiegarono, e tutti, tranne lui, tuttavia la spieghino.

Nella sostanza alimentare e' conviene distinguere i principii nutritivi dal tuttinsieme. Se noi ragguardiamo al complesso di tutti i materiali insieme congiunti, vi ravvisiamo infinite varietà. Quanta non è mai la differenza che ci presentano un frutto od un pezzo di carne?

Sotto questo aspetto noi possiamo dire: *Alimentum non unum.*

Ma se noi non ci fermiamo all' estrinseco, se noi ci facciamo ad esaminare il risultamento che si ha mediante gli organi digerenti, noi saremo condotti a dire: *Alimentum unum.*

Vale a dire: non è diverso il chilo secondo che varia è l' esterna apparenza delle materie alimentari. Sol che sienvi le stesse condizioni di vigoria, il chilo è sempre lo stesso.

Il povero contadino si pasce di rozzo pane, di latte, di legumi: il dovizioso s' ingolla i bocconi più squisiti. Forsechè il chilo in essi è diverso?

Dissi: se sono amendue sani, è lo stesso: se l'uno d' essi è infermo, la natura del chilo non è in ragione del cibo: ma bensì in rispondenza collo stato dell' incitamento.

Così il più spesso addiviene. Il contadino mangiando ortaggi, ha ottima complessione. Il ricco ozioso, infarcito delle sue carni, è cachettico.

Noi abbiam detto che il chilo è sempre lo stesso. Questa nostra proposizione può esser messa in dubbio, od anco apertamente negata.

Le osservazioni di parecchi fisiologi, e particolarmente di Magendie, hanno pruovato che il chilo può subir mutamenti.

Abbiam già detto di sopra, e qui ripetiamo, che le differenze del chilo sono anzi effetto della varia condizione de' solidi, che della diversa natura degli

alimenti. Ma qui soggiungeremo che l'essere il chilo più o men ricco di certi suoi principii non può riguardarsi come una differenza essenziale.

Il sangue non ha sicuramente in tutti i soggetti, e neppure nello stesso individuo in diverse circostanze, e queste tutte contenute fra i limiti della sanità, non ha, dissi, la stessa proporzione di siero, di cruore, di fibrina: nè tuttavia noi diremo che vi sieno tante specie di sangue.

Quando si dice mutazione di umori, s'intende una mutazione nella natura de' loro materiali costituenti.

Posta questa condizione, ripetiamo essere il chilo costantemente lo stesso.

Sta dunque ferma e fermissima la sentenza d'Ippocrate: *Alimentum unum: alimentum non unum.*

§. 5.

I regni animale e vegetabile somministrano in larghissima copia all'uomo gli alimenti. Ma cercasi se alcuni ne procedano dal regno minerale.

Si è dubitato su alcuni, in ispezieltà sull'idroclorato di soda e sull'acqua.

Un argomento che par dimostrare la facoltà nutriente dell'acqua, si è il vegetare che fanno alcune piante per la sola influenza dell'acqua, e il vivere de' pesci tenuti costantemente nell'acqua: s'intende anco distillata.

Queste osservazioni sono state fatte e replicate da Van-Helmont e da Rondellet: e chiunque può rinnovarle per esser quelle affatto facili ed espedite.

La necessità dell' idroclorato di soda per preparare i cibi sembra aver indotto a pensare che possa nutrire.

Inquanto al sale, si può dire ch'esso non è già utile, perchè nutra, ma solamente perchè desti opportunamente l' energia degli organi digestivi.

Salendo poi all' acqua, veramente fa maraviglia il vedere come vivano le piante e gli animali nella sola acqua.

Quest' osservazione è in contraddizione con quanto abbiam detto dissopra: tutti gli alimenti spettare a' regni organici.

Su questo punto io la pensò così.

O si tratta di vegetabili o di animali. Nel primo caso consento che possano vivere senza il soccorso di vegetabili o di animali. Sebbene le piante vegetino più rigogliose per l' influenza de' concimi, tuttavia non si può rivocare in dubbio che i corpi inorganici vengano elaborati dalle piante. Ma neppure si può concedere che sola l' acqua sia sufficiente. Donde mai trarranno il carbonio? Donde l'azoto quelle che hanno questo principio? Queste almeno possono procacciarsi l' azoto o dall' atmosfera o dall' aria che trovasi nell' acqua. Ma quelle prime deggiono trovarsi in tali circostanze da po-

ter prendersi il carbonio. Ma non è necessario che questi principii vengano tratti dalle sostanze organiche.

Non è così degli animali. Essi non possono riavere il loro alimento dal regno minerale. È necessario che i principii de' corpi inorganici vengano elaborati nelle piante. Talmentechè il regno vegetabile è come un' officina in cui i principii de' corpi inorganici vengono in peculiar modo congiunti, onde sieno abilitati a nutrire gli animali.

Ciò posto, io penso che i pesci non possano lungamente vivere nella sola acqua, e neppure in questa impregnata d'aria. Infatti come mai concepire che possano riparare il loro azoto e gli altri principii che non sono contenuti, nè nell'acqua, nè nell' aria?

Questi animali possono vivere un certo tempo senza alimento. Non è quindi a stupire se vivano nell' acqua aerata.

Ci si opporrà che i pesci fuori dell' acqua fra non molto si muoiono: che perciò l'acqua li nutre.

Una siffatta conseguenza non è legittima. Si può dire solamente che i pesci abbisognano dell' acqua per vivere: che la loro economia vuol essere conservata nell' acqua: ma non ne viene che questa sia loro d' alimento.

Il più degli animali vivono nell' aria, nè possono vivere fuori di essa: niuno tuttavia dirà mai che l'aria sia un alimento.

Non si vada più in là. Non si domandi perchè i pesci non possano vivere nell' aria, e vivano nell' acqua.

Sì volle Natura: il fatto il pruova: il perchè, non si sa.

Abbiamo ammirata la liberalità della Natura nell' offerirci tanta abbondanza, tanta varietà di alimenti. Abbiamo nella precedente lezione veduto come infinita sia la varietà de' sapori e degli odori. In questa abbiamo osservate le intrinseche differenze: quelle cioè che ragguardano alla facoltà nutritiva. Altrove avremo altro motivo di più alta maraviglia. Vedremo come le forze vitali trasmutino queste sostanze straniere nella propria nostra natura.

LEZIONE LX.

SOMMARIO.

1. Uomo carnivoro ed erbivoro.
2. Qual vitto più si convenga all' uomo.
3. Storia degli alimenti.

LEZIONE LX.

Continuazione degli alimenti.

L'argomento degli alimenti addomanda ancora alcune nostre considerazioni. Noi abbiamo nella precedente lezione ragguardate le materie alimentari sotto il semplice rispetto della loro abilità a riparar le nostre perdite. Ma si domanda ancora quali sieno que' cibi che sono naturali all' uomo: quali sieno a lui più opportuni. Sonosi su questi punti agitate controversie, nè poche, nè lievi. Noi non dobbiamo starcene silenziosi: richiamiamo a severa disamina le altrui opinioni: poi proponiamo i nostri pensamenti. Queste fieno le nostre disquisizioni. 1.° Il vitto animale è naturale all' uomo? 2.° È egli da anteporsi al vegetale? Nè qui ci fermeremo. Spazieremo pe' secoli e pe' climi. 3.° Vedremo quali cibi sieno stati, e tuttor sieno in uso. Nè l'erudizione sarà per noi solo pascolo di vana curiosità. Essa può impartir lumi preziosi a portar più esatto giudizio sul convenire o disdire l'uso delle carni all' umana generazione.

§. 1.

Incominciamo ad esporre tutti gli argomenti cui affastellano coloro che vorrebbero sbandito affatto affatto il vitto animale.

1.° Iddio apprestò nell'ampiezza del regno vegetabile ed abbondanza ed infinita varietà di alimenti all'uomo. Non è dunque a credere che abbia voluto ch'egli uccidesse gli animali.

2.° Gli animali ebbero in retaggio la sensitività: quindi vanno in traccia del piacere: fuggono da qualunque oggetto che paia dover loro arrecare molestia. Ripugna dunque che l'uomo abbia avuto il diritto di tormentarli.

3.° Potrà ben l'uomo difendersi da quegli animali che insidiano alla sua vita: potrà spegnerli. Così vuole la propria conservazione. Ma come potrà dilaniare ed ammazzare quegli animali da cui riceve tanti benefizi? Con qual cuore potrà mai l'uomo spegnere quel bue che gli solca la terra, e gli rompe la glebe, e gli trasporta all'uopo le messi: nè vi ha peso, cui per essergli utile, non soggiaccia? Come rapire i pargoletti a quella vacca che gli somministra il latte, e gli prepara gagliardi buoi: a quella pecora che gli dà la lana e co' suoi belati gli rinfaccia la sua ingratitudine?

4.° Se l'uso delle carni fosse voto di Natura, sarebbe universale: sarebbe stato comune a tutti i secoli. Ma non è così. I più antichi mortali cibavansi di soli vegetali. La prima parte del globo che fu abitata si è l'Asia mediterranea. Ma quelle regioni sono feracissime di varie maniere di frutti, e specialmente di dattili. Anche a' dì nostri que' popoli che non ebbero gran fatto commercio colle

altre nazioni, e che possonsi riguardare come nello stato di natura, in que' climi cibansi di detti frutti. Questo ne narra Hasselquist degli Egizi, e Koempfer de' Persiani. I Bramini de' nostri tempi pasconsi tutt' ora di frutti, e particolarmente di pomi. Gli Arabi a' mentovati frutti aggiungono il latte di capra. Molti ne' dintorni di Costantinopoli alimentansi quasi unicamente di crudi cocomeri. I popoli che abitavano regioni meno avventurose, faceano uso di ghiande. Questo noi leggiamo degli antichi romani. A misura che l' uomo andò inoltrandosi in nuove regioni e inventando nuove arti, venne a conoscere altri alimenti. Non più si accontentò de' frutti che spontaneamente gli si offerivano: ma si diede a disotterrar radici, le quali apprese a preparare in varia guisa. Gli Egizi valevansi delle radici della ninfea e del papiro. Que' che abitano le isole ove cresce la canna di zucchero, dalla radice di detta pianta estraggono la cassava con cui preparano pane. Gli ottenuti anche al presente fanno uso di parecchi radici. Anche radiche di piante velenose sono state preparate in tal modo che somministrarono un cibo salutare. Col tempo si passò all' uso de' prodotti degli animali viventi. Primo di essi fu il latte, che a noi già preparato offrono gli animali. Poi si conobbe il modo di preparare il cacio ed il butirro. Le favole fanno menzione d' un Iperboreo, figliuolo di Marte, il quale venne in universale abborrimento, perchè

ebbe l'ardire di ficcare il coltello nella gola al bue che aveagli lavorati i campi, e alla mitissima pecorella che aveagli poc' anzi somministrato il suo latte. Altri riferiscono quella colpa a Prometeo. Dal che si può inferire che gli uomini per lungo tratto di età si accontentassero de' vegetali e del latte.

5.° I filosofi agramente inveirono contro l'uso delle carni. Basti citare fra tutti un Pitagora. Egli proibì severamente le carni a' suoi discepoli. Vi fu chi avvisò essere stato indotto quel Filosofo a dar quel precetto dalla credenza alla metempsicosi ed alla metemsomatosi. Col primo nome s'intendeva la trasmigrazione delle anime da certi uomini in corpi di altri uomini. Col secondo vocabolo si esprimeva la trasmigrazione delle anime da uomini in corpi di animali bruti. Il termine di metemsomatosi veramente non è esatto: perocchè non significa trasmigrazione delle anime, ma bensì de' corpi. Ma forse si credea, che le anime passando ne' corpi de' bruti perdessero la loro purezza spirituale, ed acquistassero alcunchè di corporeo. Ma lasciamo queste disquisizioni: cerchiamo se Pitagora prestasse fede a quella dottrina. Non solamente è improbabile, ma è affatto incredibile che un Pitagora desse fede a quelle superstizioni. Da tutti i suoi insegnamenti non risulta che tenesse quella credenza. Se si volesse ammettere, che a que' tempi e in que' luoghi in che vivea Pi-

tagora, la superstizione della trasmigrazione delle anime fosse universale, non eravi più cagione per cui egli desse quel precetto a' suoi discepoli: sarebbe stato soperchio. L'idea di metemsomatosi non ha niente che fare colla proibizione dell'uso delle carni. Il fine di quella dottrina era ben altro. La ragione di per sè poteva comprendere che vi esiste un Essere supremo, giusto: perciò rimuneratore della virtù, e punitor della colpa. E poichè in questa vita assai sovente la scelleranza trionfa e giace prostrata la virtù, si dovette pensare che avvi una vita avvenire, in cui il virtuoso sarà beato, e misero il vizioso. Sin qui la ragione poteva pervenire: non poteva far un passo più avanti. Quindi ne emersero varie credenze: fra le quali quella della trasmigrazione delle anime. L'anima del virtuoso passava in corpi d'uomini sapienti, doviziosi, potenti. L'anima dello scellerato passava in corpi d'uomini infelici, secondo la metempsicosi, e in corpi di bruti, conforme i principii della metemsomatosi. Ora che avvi mai di comune tra questa metemsomatosi e l'astenersi dalle carni? Si dirà che appunto astenevansi dalle carni per non farsi pasto delle anime de' loro congiunti. Ma questa spiegazione è assurdissima. Primieramente, ammazzando gli animali, non distruggevasi l'anima: ma essa passava in altro corpo: e poichè non avea commessi altri delitti, passava in un animale nè più nè meno efferato. Ammettiamo

che si fosse distrutta l'anima: sarebbe anzi stato un benefizio: chè forse è meglio non esistere che esistere miseramente senza speranza di migliore avvenire. Ma ci si parano innanzi altri argomenti. Noi siamo naturalmente propensi ad aver buona opinione de' parenti, e di quelli che hanno qualche legame con noi. Seppure il delitto non sia manifestissimo ed esecrando, noi siamo inclinati a coprirlo, a scusarlo, anzi a non conoscerlo. Dunque ripugna il credere che siavi stato chi si astenesse dalle carni per temenza di cibarsi delle anime de' suoi, o di corpi che furono albergo delle medesime. Che Pitagora non avesse quel fine nel proibire le carni, abbiamo pruove dirette e irrepugnabili. Egli non interdisse semplicemente le carni: interdisse pure alcuni vegetali, fra cui le fave. Ma qui s'alza su Porfirio a pretendere che l'astinenza dalle fave, cui ingiunse Pitagora, debba essere interpretata. Astienti dalle fave, secondo l'avviso di Porfirio, voleva dire: astienti da tutto ciò che non è tuo: sia pure un nonnulla: sia pur poche fave: oggetto che forse a que' tempi era del più vil prezzo. Ma questa interpretazione di Porfirio sembrami affatto gratuita. Leggasi tutto quello che si ascrive a Pitagora: ed apparirà manifesto com'egli volesse dare un precetto relativo al vitto, e a null'altro. Quando trattavasi di dar leggi, lasciavansi tutte le figure rettoriche. Quanta non è la semplicità nelle leggi degli antichi! Ne

abbiamo un argomento nelle Dodici Tavole, le quali non erano, per così dire, che un sunto di tutte le vetuste legislazioni. Dunque, venendo più presso al proposito, Pitagora proibì le carni, perchè non le credeva confacenti all' umana natura.

6.° L'uso delle carni è nocivo a' corpi. Gli alimenti debbono essere sufficientemente nutrienti, sufficientemente stimolanti: debbono di più esser presi in certa quantità o mole. Quelli che sono tratti dal regno vegetale, trovansi appunto in quel grado che si richiede perchè si abbia sanità. Ma se noi facciamo uso delle carni, si ha un eccesso di principii nutrienti: un eccesso di stimolo. E questo eccesso di facoltà nutriente e di stimolo diventa tanto maggiore, se le carni prendansi in quella quantità, cui addomanda il ventricolo, per esercitare la sua facoltà motrice. Che se sen' prenda solo quella misura che è necessaria alla nutrizione, allora si cade in altro inconveniente. Il volume è troppo piccolo: lo stomaco non è abbastanza attivo: cade in un intormentimento: le carni facilmente imputridiscono. Certo che imputridiscono più tardi nel canale alimentare che fuori del corpo per l'efficacia antisettica del sugo gastrico: ma in fine subiscono questa chimica alterazione. Nè queste sono semplici congetture dedotte dal raziocinio: l'osservazione viene a confermar quanto si è detto. Quelli che cibansi di carni, sono soggetti a tutte le malattie, le quali procedono da eccesso di nu-

trizione e da eccesso di stimolo. Impinguano a tal segno da sconcertarsene le funzioni: e quest' esuberanza di grassezza o come dicesi polipionia dispone all' apoplessia. E' vanno pur soggetti a perturbazioni nella digestione: esalano e per bocca e pel basso flatuosità fetentissime, prodotte dalla corruzione delle materie alimentari. E' scorgesi adunque come non sia stato consiglio della Natura che l' uomo restauri il suo corpo con sostanze nocive.

7.° Le carni non solamente nocciono a' corpi, nocciono pure agli animi: e primieramente rintuzzano l' intelletto.

Fra le varie funzioni vi passa un' antitesi. Questa è molto notabile fra la vita animale e la vita vegetativa. Quelli i quali si procacciarono nominanza par eccellenza d' ingegno furono temperatissimi: ed è un miracolo che chi si dà alle delicie del ventre abbia ingegno: od almeno il coltivi e il sollevi a meta sublime. Si potrebbe dire che tutti abbiamo dalla Natura una certa somma di forza vitale: e che a misura che ne consumiamo più per una parte ce ne resta meno per l'altre. O pensare o impinguare: non vi ha via di mezzo. Chi vuol pensare, si astenga da ogni benchè lieve eccesso di cibo: chi ama d' esser florido e paffuto, rinunzi alla gloria. Lucullo, sinchè fu valoroso, fu pur temperante: appena si abbandonò alle dilettanze della gola, fu dalla storia dimenticato.

8.° Minor sarebbe il detrimento, se sol venisse rintuzzato l'ingegno: ma molto più grave danno ne emerge al cuore. Le cupidigie, sinchè sono docili alla ragione, non solamente non meritano riprovazione, anzi ne sono incentivo a geste generose. Ma guai! se esse trasmodino e si ribellino: guai! misero l'uomo che ne è signoreggiato! misera la società! Ora le cupidigie per due ragioni dal loro scopo declinano in chi usa delle carni. Primieramente, le passioni sono tanto più gagliarde, tanto più rivoltose, quanto più lautamente è pasciuto il corpo. Poi, tanto più tracotanti diventano per l'imbecillità in che trovano la ragione. Dunque sono più forti per sè: e il sono più ancora per la debolezza di lei cui sdegnano ubbidire.

I popoli antropofagi sono crudeli: la crudeltà è già un effetto del vitto.

Questo sono gli argomenti cui metton in campo i nemici del vitto animale.

§. 2.

È ufficio nostro di esaminar partitamente e senza prevenzione ciascuno dei proposti argomenti.

1.° Il regno vegetale, quanto è ampio, non basta a somministrare il necessario alimento. Vi sono alcune regioni in cui senza l'uso delle carni, l'uomo non potrebbe sostentarsi in vita. Dunque almeno in que' climi egli potrebbe, anzi dovrebbe

spegnere gli animali per pascersi delle loro carni. Anche in que' climi che abbondano di cibi, di erbe, e di altre maniere di cibi vegetali, vi sono molte congiunture, di fiacca complessione, di malattie, nelle quali le carni divengono d'assoluta necessità.

2.° È legge di Natura che l'una specie distrugga l'altra. Non conviene penetrare i consigli di Dio: stiamoci in que' limiti che sono prefissi al nostro intendimento. Gli animali irragionevoli si perseguitano, si sbranano, si divorano. Ora, e chi imputerà mai a delitto queste uccisioni? In quanto all'uomo, si osservi che molti animali tendono insidie alla sua vita: e come non potrebbe difendersi?

3.° Parliamo de' miti e domestici. Le loro specie si moltiplicano all'infinito. Ma se l'uomo non ne uccidesse mai, tra non molto mancherebbe l'alimento a sè e a quegli animali del cui aiuto abbisogna. Dunque è assurdo il pensare che l'uomo non abbia il diritto di spegnere gli animali, perchè essi sentono, ed essendo dotati di senso abborrono dal dolore e dalla morte.

4.° L'uso delle carni è tanto antico quanto l'uomo: fu universale a tutti i popoli, a tutti i tempi. Qui convien ricorrere alla storia. La storia più antica che abbiamo, è la sacra. Ora leggiamo le Sagre Carte: e troveremo passo passo fatta menzione di cibi animali. Veniamo alla storia profana: e troveremo la stessa verità manifestamente comprovata. I Greci, siccome leggiamo in Gouguet,

professavansi debitori d'aver imparato l'agricoltura ad una regina di Sicilia, per nome Cerere: la quale fu perciò innalzata all'onor degli iddii. Egli celebravano ad un tempo Trittolemo, figliuolo di Celeo, re di Eleusi. Si narra che Cerere e Trittolemo inventarono l'aratro, il modo di domare i buoi, ed attaccarli al giogo, e l'arte di seminare il grano, e di macinarlo. Alcune vetustissime scritture attribuiscono ad un Bacco l'invenzione dell'agricoltura, o, per dir meglio, l'introduzione del lavorare la terra in Grecia. Plinio ed altri autori aggiudicano tal palma ad un Buziges, Ateniese. Uno storico Cretese dà per primo coltivatore della terra un Filomelo. Gli Argivi e i Feneati contendevano cogli Ateniesi la gloria di essere stati i primi conoscitori del modo di lavorare la terra. Cercaronsi i tempi in che sieno vissuti questi benemeriti dell'umana generazione. I marmi di Paro e Giustino pongono Cerere 1409 anni avanti l'era Cristiana. La mitologia al contrario fa quella regina contemporanea de' Titani. I figliuoli di Foroneo eressero delubri in onore di Cerere: e Foroneo si dà pel primo re della Grecia. Era pur fama che Ercole contemporaneo de' Dattili Idei fosse stato designato custode del tempio consecrato a Cerere Micalesia. Erodoto scrive che il culto di Cerere fu portato in Grecia dalle figlie di Danao, le quali vissero cent'anni e meglio prima del regno di Eretteo. Ora Eretteo fu il sesto re di Atene, e

regnava 1409 anni prima della natività del Salvatore. Trittolemo fu tenuto per figliuolo dell' oceano. Con la quale espressione intendevasi che fosse venuto in Grecia per mare. Pausania scrive che Arcade, nipote di Zimone, apparò da Trittolemo la maniera di seminare le biade e di preparare il pane. Ora quest'Arcade era riguardato qual figliuolo di Giove, cioè benefico. Cadmo giunse nella Grecia 1519 anni prima dell' era Cristiana. Mileto, figliuolo di Lelege, primo re della Laconia, venne considerato come lo scopritore dell' arte di macinare. Questo principe visse cent' anni e meglio prima dell'arrivo di Cerere nella Grecia. Spenta la famiglia de' Titani, che, venuti dall' Egitto, eransi fatti signori della Grecia, gli Elleni tornaronsi ad un vivere incolto e silvestre. Questo stato di barbarie durò sino all' arrivo di nuove colonie dall'Egitto e dalla Fenicia. Cecrope, alla testa di Egizi, navigò all' Attica, e vi si fissò 1582 anni prima di Cristo. Egli introdusse presso i Greci il costume, o, per dir meglio, l' ufficio religioso di spander grano sulla terra, ove eransi seppelliti i frali de' congiunti. Tentò in tal guisa di introdurre l'agricoltura in quelle contrade: ma, avendole trovate aride ed ingrate, v' introdusse la piantagione degli ulivi, e n' ebbe il più prospero successo. Intanto procacciavasi le biade dalla Silicia e dalla Libia. Poco dopo approdarono in Grecia Cadmo, fenicio, e Danao, egizio. Il primo fermò sua sede nella

Beozia. Il secondo nell' Argolide. Censettantatrè anni dopo Cecrope fuvvi gran carestìa nell'Attica. Eretteo, alla testa d'una colonna egizia, giunse con navi cariche di biade. Grati i Greci, il salutarono re. E' fece coltivare le pianure di Eleusi: non furono ingrate. D'allora in poi gli Ateniesi non tardarono a vantarsi come i primi che conoscessero l'agricoltura, e l'insegnassero agli altri popoli della Grecia. Gli Argivi pruovavano come l'avessero apparata molto prima da Cerere. Gli scrittori Ateniesi, colla loro eloquenza, la vinsero sulla verità e sulla giustizia. La prima specie di biade, che fosse coltivata da' Greci, si fu l' orzo. Prime regioni ad essere seminate nell' Attica, furono le pianure di Raria. Gli Ateniesi faceano solenni sagrifizi in ricordanza de' primi cultori dell' agricoltura. In quelli facevano uso di focacce preparate con orzo raccolto appunto nelle campagne di Raria. Non si sa quando s' incominciasse a seminare il frumento e le altre biade. L' avena non par essere stata conosciuta, se non almeno sei secoli dopo. Nell'Odissea noi troviamo che nella guerra di Troia il pascolo più ordinario de' cavalli era l'orzo. In sul principio i Greci mangiavano le biade tuttora verdi o un po' poco abbrustolate. Non conoscevano ancora il modo di ridurle a farina. Poi le infrangevano e pestavano. Appoco appoco ne venne l' uso de' molini a braccia. Prima le tenevano in molle per qualche tratto di tempo:

poi le lasciavano diseccare per un mese al sole: poscia le facevano arrostire: allora le portavano al mulino. Ma non diffondiamoci più a lungo nella storia. Dal sin qui detto, si vede come i Greci ne' primi tempi non potessero avere un sufficiente alimento dalla terra: anzi convien dire che ne' tempi più remoti, tranne i frutti delle piante che non abbisognano di coltura, nulla ne traessero. Per altra parte noi sappiamo che i Greci erano cacciatori. Dunque diremo ch'essi cibavansi di carni: anzi, che la necessità faceali cacciatori. Ma abbiamo ben testimonianza diretta che l' uso delle carni è antichissimo. Consultiamo Omero, e non ne rimarrà più luogo a dubitare. Non ci si opponga che Omero è poeta, e che i poeti fingono. Le finzioni de' poeti hanno pure i loro limiti. Non avrebbero mai potuto i poeti finger cose, di cui non vi fosse alcun fondamento. Essi ne dipingono al vivo gli usi de' tempi e de' popoli. Dunque Omero merita in questo tanta fede, quanta meritar ne possano gli storici. Ajace ed Ettore erano scesi a singolare tenzone: amendue aveano date pruove di virtù. Ideo e Taltibio, araldi, l'uno degli Achei, l'altro de' Troiani, vennero ad interrompere il certame. Ciascuno se ne andò a' suoi. Agamennone accolse festante il Tidide, e a festeggiarlo raccolse a banchetto i capitani. E che mai si appose al desco? Non già erbe, non frutta: ma un buon bue di cinque anni, e se 'l fecero arrostire.

Agamennone sentiva amaro pentimento d'aver oltraggiato il generoso Figliuol di Peleo. A lui manda Ulisse, Aiace, Fenicio, onde placato il rendano agli Achei. I tre inviati si accingono a compiere la gran missione. Già sono nella tenda di Achille. Il trovano assiso di rincontro a Patroclo, che, coll'armonia del suono e del canto, si studia di sollevare quell' animo esulcerato. Achille, vedendosi davanti due de' suoi commilitoni e l' istitutore della sua fanciullezza, si alza: cortesemente gli accoglie. Ingiunge tosto a Patroclo che appresti le carni ed il fuoco. Intanto egli non rimane ozioso. Patroclo avea portato le carni, ed accendeva il fuoco. Automedonte teneva le carni: e Achille, con quella mano che era terror de' Troiani, tagliava quelle in pezzi: e le infilzava nello spiedo, e poi le faceva aggirar sulla fiamma. Percorriamo tutta quanta l' Iliade e tutta quanta l' Odissea: e troveremo sempre fatta menzione di buoi, di capre, di maiali, di carni arrostite: nè troveremo parola del vitto vegetale. Dunque l'uso delle carni è antichissimo.

5.° I filosofi sovente si videro costretti a comandar troppo, temendo di ottener poco. I medici sono assai più severi che non esige la propria disciplina: perchè imparano per propria esperienza che gli ammalati non ubbidiscono appuntino, ma sempre usano di certa larghezza. Vuolsi credere che Pitagora temendo che i suoi discepoli non sa-

pessero contenersi ne' confini della moderazione abbia interdetto ogni uso delle carni. In quanto spetta alle fave, noi crederemo che le abbia vietate, perchè sono di difficile digestione e mal si confanno a chi intende alla meditazione. Egli è a credere che sotto il nome di fave abbia voluto comprendere tutte le piante leguminose. Del resto, anche ammettendo che Pitagora avesse per altri fini proibito ogni uso delle carni, noi diremmo che in questo caso non meriterebbe di essere ascoltato. Certo è che gli altri filosofi, ornati quant'egli di virtù, non si attennero a quel precetto. Lasciando ogni autorità, diremo che l'abuso delle carni vuol essere riprovato, e non il buon uso. La Chiesa Cattolica proibisce in certi tempi le carni: ma circoscrive la proibizione in angusti confini. Nè vieta le carni, perchè le reputi inopportune all'uomo; se tali le giudicasse, le proibirebbe per sempre: ma le proibisce soltanto, perchè i fedeli governino il corpo colla temperanza, perchè infrenino le loro passioni: perchè vengano a quando a quando ammoniti per esterni impulsi che la loro destinazione è a cose più eccelse che a passeggieri godimenti. I fondatori di alcuni ordini religiosi vollero che i loro seguaci si astenessero dalle carni: ma per far sacrifizio di piaceri anche onestissimi: ma non pretesero di impor quel carico all'universale degli uomini. In somma le carni non sono per sè in alcun luogo riprovate.

6.° Le forze della vita governano tutte le funzioni. Appena un alimento è entrato in noi, che non soggiace più a que' mutamenti cui subirebbe fuori del nostro corpo. È dunque falso che le carni in noi imputridiscano. Si consente che gli alimenti debbono per la loro facoltà nutriente corrispondere alle nostre perdite; che per la facoltà stimolante debbono corrispondere al grado di nostra incitabilità: che per la mole debbono corrispondere alla gagliardia dello stomaco. Ma di quì non ne conseguita che debbasi sbandir l'uso delle carni. Sonovi condizioni del nostro corpo in cui il vitto animale è, non che utile, necessario. Dunque non si dica che le carni nocciono: dicasi soltanto che l'abuso delle carni è nocivo: ma che anche l'abuso del vitto Pitagorico può tornare a detrimento. E veramente anche valendoci di semplici erbe noi possiamo cadere in malattie nelle quali si hanno tutti que' sintomi onde si vorrebbe argomentare di putredine. Dunque tali effetti non procedono già dalla natura de' cibi, sol che non sieno corrotti: ma dipendono dallo stato in che si trova il nostro corpo. Siavi sanità. Un buon uso delle carni non apporterà molestia. Siavi malattia che addomandi corroboranti. L'uso de'vegetali riuscirà dannoso. Sul che non può rimaner dubbio di sorta.

7.° L'antitesi fra le varie funzioni non si può rivocare in dubbio: ma vuol pur essa venire limitata. Le leggi della sanità esigono che l'energia

s' avvicendi ne' varii organi, e ne' varii apparati: ma non è utile che l' attività sia sempre somma in certi organi, e pochissima in altri. È vero che quando è lussureggiante la vita organica o come altri l'appellano plastica, la vita animale è meno attiva. Ma che? si vorrebbe forse ridurre ad intormentimento la vita organica del comune sensorio? Questo sarebbe dannosissimo. Infatti la vita animale è per così dire fondata sull' organica. Dunque si sfuggano gli estremi: si conservi la vita organica: sol si abbadi che le funzioni nutritive non oltrepassino que' limiti che sono conformi all' equilibrio dell' universale.

8.º Si consente che l'abuso delle carni può rendere gli animi indocili, le passioni indomite, i costumi efferati. Ma questo non è solo effetto delle carni, ma dell' abuso di ciò che può dare stimolo al corpo. Gli ubbriaconi sono stizzosi, proclivi al delitto. Del resto le carni di per sè non apportano quel male morale. Vi sono popoli che deliziansi delle carni: eppure sono il modello della benignità. Non è mestieri che io travalichi i secoli e l'oceano. E chi dirà mai che i Milanesi sieno feri? Non si getti loro in faccia quel fatto troppo indegno d'animi italiani. La pravità di pochi non costituirà giammai l' indole di un popolo. Gli stessi buoni Milanesi a quell' orribile attentato fremevano. Non più. Tiriamo un velo su d'un fatto che ridesterebbe troppa ambascia ne' cuori bennati.

Per quanto ragguarda agli antropofagi, osservo che si scambia la cagion coll'effetto e l'effetto colla cagione. Que' popoli, direi pur meglio quelle fere, non son già barbari perchè sono antropofagi, ma sono antropofagi, perchè sono barbari. Infatti, per ritornare al punto da cui ci siam testè dipartiti, niun dirà mai che l'uso delle carni degli animali renda l'uomo crudele. Si è ben preteso per taluni che l'assuefazione a spargere il sangue degli animali induri i cuori: ne mettono avanti la rivoluzione di Francia nella quale i beccai si fecero per crudeltà ammirare. Ma quì siamo sempre in confusione di cagioni e di effetti. I beccai furono dei più calorosi cannibali, perchè molti sono male educati. Del resto, quelli fra i beccai che sortirono virtuosi genitori non mostrano d'esser per nulla crudeli. Non furono i primi i beccai in que' tumulti, in quelle uccisioni. Robespierre, Marat, Pethion, e tant'altri, che non è d'uopo nominare, eran forse beccai? Il dire che l'assuefazione ad uccidere animali rende gli uomini barbari, è una iperbole di penne troppo amplificatrici. I cacciatori sono forse crudeli? Parliamo anche di sangue umano versato. I generali degli eserciti in mezzo a' combattimenti se ne stanno in atteggiamento che parrebbe indicare insensitività: eppure quegli stessi sentono acerbissimo trambasciamento nel dovere a prezzo di sangue difendere la patria. Se fossero insensitivi, se crudeli, come mai si espor-

rebbero a' più perigliosi cimenti per risparmiare il sangue de'loro soldati? E chi è mai crudele contro sè stesso?

Dunque conchiudasi che l'uso delle carni non è vietato dalla Natura: anzi conchiuderemo che è conveniente a' nostri corpi.

Ma quì non dobbiamo fermarci: noi dobbiamo (ed il possiamo) dimostrare colla semplice anatomia che è per natura carnivoro e fungivoro. Haller si vale del termine di onnivoro per esprimere l'unione che comprende l'uomo delle due classi di animali per quello spetta al regno da cui traggonsi gli alimenti. Quella voce è stata sancita dall'uso. Se si volesse adoperarne una siffatta che escludesse l'idea di abilità a mangiare di tutto, si potrebbe dire ambivoro, o grecamente anfisito.

Gli animali, secondo che sono erbivori o carnivori, presentano una differente struttura, ossia una maggiore o minore complicazione nell'apparato digestivo. L'uomo sotto questo rispetto sta frammezzo agli uni ed agli altri.

Il ventricolo è simile nell'uomo e nel cavallo e nel maiale.

Il cavallo ha come l'uomo pochi denti canini: molti molari: e questi, piani.

Le intestina nell'uomo, come negli animali erbivori, sono larghe e lunghe.

L'intestino cieco negli animali carnivori è breve e curvo. Negli erbivori per lo più è lungo

ed ampio. Nell' uomo è più corto che ne' primi, e più lungo che ne' secondi.

Le intestina crasse sono nell' uomo assai più lunghe che negli animali i quali vivono costantemente di carni.

L' intestino colo negli animali carnivori non è interrotto da tanti avallamenti. Questi trovansi nell' intestino colo degli animali erbivori. Rinconstransi pure i medesimi nell' uomo.

L' istinto degli animali ha una manifesta corrispondenza colla struttura. Così, stando a quanto abbiam detto, dalla semplice osservazione anatomica possiamo conoscere se un animale sia carnivoro od erbivoro. Di quì inferisco che l'istinto che noi abbiamo alle carni non può essere derivato dall' assuefazione. Anzi se da questa procedesse la tendenza al vitto animale, non meriterebbe più il nome d' istinto : dovrebbesi riguardare come effetto dell'assuefazione e nulla più. Dunque anche l' istinto che abbiamo alle carni è un forte, anzi irrepugnabile, argomento esser l' uomo in parte carnivoro.

Nè questo è un carattere proprio dell' uomo. Vi sono altri animali che possono pascersi de' cibi dei due regni, animale e vegetale.

Le vacche, le pecore, i cavalli, si avvezzano a pascersi di pesci.

I cavalli arabi nutronsi di carni.

Il cinghiale divorasi le pelli degli uccelli, de' capretti, i feti suoi e gli umani.

Le galline vanno in traccia de' ragnateli, degli insetti, de' lumbrici: deliziansi delle uova.

Le cornacchie pasconsi delle carni e di grani.

Le talpe vanno in cerca di radici e de' vermi.

Le lumache pasconsi delle gramigne, e divoransi tra loro.

I mentovati animali sono più erbivori che carnivori.

Ve ne sono altri carnivori, ma che non rigettano ogni cibo vegetale.

Il cane ed il gatto sono per natura anzi carnivori che erbivori: eppure si avvezzano a cibarsi di pane e di altri vegetali.

Aldovrando racconta che un nibbio venne avvezzato al pane.

Borrichio attesta che un'aquila si manteneva con pane ed orzo.

Ma, tornando all'uomo, noi diremo ch'esso è fatto per nutrirsi di alimenti animali e di alimenti vegetali.

§. 3.

Ora si domanda qual de' due generi di alimenti, animali e vegetali, più si convenga all' uomo.

Un tal punto implicitamente è già sciolto: vale a dire, dimostrato che l' uomo è per natura carnivoro ed erbivoro, non è più mestieri pruovare che l' uomo debbe anzi valersi di carni, o di vitto

vegetale, oppure anzi di questo che di quelle: ma conviene stabilire se il suo vitto debba essere misto. Tuttavia noi dobbiamo smidollar meglio questo argomento: non cerchiamo più di qual vitto si debba solamente servir l' uomo; ma qual de' due generi di alimenti debba preponderare.

Non dubito punto di asserire che il vitto vegetale debbe preponderare sull'animale. E poichè questa mia proposizione potrebbe a prima giunta aver sentore di paradosso, mi è necessario dimostrarla alquanto diffusamente.

Non recherò in mezzo l' esempio de' mandriani e degli agricoltori i quali non sanno quasi che sia mangiar carne, e di vitto animale usano solo del latte e de' suoi prodotti: eppure sono pieni di gagliardia, e trapassano la loro vita senza contrarre malattie: e se talvolta ne contraggono, sono leggierissime e di spontanea guarigione. Questo argomento non sarebbe, preso per sè, di gran peso: perocchè in quelli cospirano più cagioni ad affortificarli. Dirò tuttavia che se essi passassero all'uso protratto delle carni, perderebbero quella loro felice costituzione: e ben lungi dall'acquistare maggior nerbo, cadrebbero in uno stato di oppressione di forze per cui i loro muovimenti verrebbero ad essere rallentati ed impediti.

Consideriamo gli abitanti della città: osserviamo il vitto di cui valgonsi, le malattie cui sono predisposti: forse, anzi senza forse, noi rileveremo

che si fa soverchio uso delle carni; e che questo è, se non l'unica, almeno la precipua cagione delle malattie.

Quale è il vitto più generale nelle città? L'animale. Nè solamente si usa, ma si abusa delle carni. Almeno almeno si fanno due pasti al giorno: nei quali si pigliano carni: nè al desco si appongono uno o due piattelli di carne: ma due passate, e ciascuna di esse fornita di cinque, di sette, di nove piatti vantaggiati: nè questi piatti sono di carni a lesso, ma arrosto: nè tanto basta, ma vi si aggiungono mille guazzabugli di aromati. Talvolta vi si mettono pure ortaggi: ma sono anzi ad ornamento de' polli e della salvaggina che per cibarsene. Se una fettolina di pane debbe esser letto ad una beccaccia od altro simile, non debb'esser puro e legittimo, ma inzuppato d'intingolo. Niuno adunque potrà mettere in dubbio se questo sia usare o abusare del vitto animale.

Anche il più laborioso bifolco, anche un soldato dopo un'ostinata battaglia, non potrebbero reggere a siffatto cimento. Ma nel più de' cittadini l'abuso si fa a mille doppi eccessivo. Nè questo è difficile a pruovare. S'aggiunge un'altra cagione. Eglino poco o nulla esercitano il corpo: perciò hanno minori perdite: dunque hanno meno bisogno di nutrizione. Per la loro ignavia acquistano una mobilità per cui non possono sopportare gli stimoli: dunque non possono se non aver detrimento dall'uso delle carni, specialmente condite con aromati.

Ma quì si vuol fare una riflessione.

La nutrizione non è in ragione della quantità de' materiali nutritivi contenuti nelle sostanze alimentari, ma bensì in ragione della condizione in che trovansi le forze della vita organica.

In ciascun individuo avvi un termine alla digestione, all'assorbimento, alla sanguificazione, alla nutrizione.

Non quanto si inghiotte, si digerisce: ma solo una quantità. E questa quantità è in ragione della forza del ventricolo.

Non tutto quello che si digerisce tanto nel ventricolo quanto nelle intestina tenui, viene assorbito da' vasi linfatici mesenterici: ma solo una parte. E questa parte è in ragione della forza assorbente.

Dicasi lo stesso delle altre sussecutive funzioni nutritive.

Tutte cospirano nello stato di sanità: tutte vengono più o meno perturbate nelle malattie in che l'una di esse venga primariamente scompigliata.

Intanto il grado di perturbazione non è sempre pari in tutte.

In alcuni casi tutte le summentovate funzioni, tranne una, si compiono con certa regolarità: sol l'ultima non vi risponde.

Alibert osserva che il sangue degli scorbutici talvolta si porge abbondante di fibrina. Ora come mai conciliare tanta copia di fibrina e sì poca energia ne' muscoli? Noi sappiam bene che la forza

de' muscoli dipende specialmente dalla fibrina. Questa è nell'ultimo grado di perfezione, o per dir meglio di animalizzazione ne' muscoli. Avvi già alcuna traccia di fibrina nel chilo: ma non ha ancora precisi caratteri. Nel sangue si appalesa già fornita de' suoi attributi in un grado assai più sensibile: ma infine è perfettissima ne' muscoli. Or dunque, io replico, perchè mai negli scorbutici talvolta avvi tanta fibrina nel sangue e tanto intormentimento ne' muscoli? Il fenomeno non è difficile a spiegare. Intanto la fibrina è copiosa nel sangue, inquanto non è assimilata dal tessuto muscolare. La digestione, l'assorbimento, la sanguificazione si fanno con certa regolarità: ma poi è molto debole la nutrizione.

A noi ritornando, io dico che ciascuno ha una norma, un limite alla nutrizione. Alcuni sono per natura macilenti: altri proni alla grassezza: i primi abbandoninsi pure alle lautezze: non impingueranno. I secondi sieno pure temperatissimi: non dimagreranno.

Ciò posto, si conchiuderà che è sempre meglio cibarsi di carni: perchè il ventricolo ha minor mole su cui operare: consumerà perciò meno la sua energia: i vasi linfatici assorbiranno sol quanto è opportuno: il soprappiù il lasceranno andare alle intestina crasse per poscia eliminarlo.

Questa riflessione intanto non debbesi pigliar così così senza ristringerla in certi confini.

Si consente che la nutrizione non è in ragione delle molecole nutritive: vale a dire non è in tal ragione che il doppio di materiali nutritivi induca il doppio di nutrizione: ma intanto non si può mettere in dubbio che l' esser pingui o macilenti dipende in non poca parte dalla natura degli alimenti.

Quelli che sono pingui, astengansi per qualche tempo da ogni cibo troppo nutritivo, siccome sarebbero le carni: si attengano al vitto vegetale: in breve ogni grassezza si dileguerà.

Similmente, chi è per lo più macilento, se per qualche tempo si dia al buon tempo e al mangiare, diventerà paffuto.

Suppongo esservi sanità. E veramente il soverchio uso delle carni può indur dimagrimento: quando cioè apporta malattia. Noi avremo altrove occasione di ritornar su questo punto: quando cioè parleremo della sanguificazione.

Ora intanto incomincio a stabilire come cosa dimostrata, che fra certi limiti si può accrescere la nutrizione.

Questo accrescimento di nutrizione, se non è tostamente malattia, è tuttavia uno stato di somma predisposizione a malattia.

Forse si potrebbe credere che questo augumento di nutrizione è già uno stato morboso.

Comunque sia, non si può rivocar in dubbio che l'uso delle carni nuoce in quanto che od in-

duce uno stato di grassezza che predispone alle malattie, od apporta immediatamente uno stato morboso.

Del resto, quando si stabilì che l'uso delle carni, qualora oltrepassa i limiti dell'equità, nuoce a' corpi, non intesi di dire che noccia costantemente ad un modo, e che sempre induca polipionia, o predisponga alla medesima. Purchè noccia, a me basta. Concedo che in altri casi, lungi dall'indurre pinguedine, apporta anzi magrezza.

Conchiudiamo. Le perdite, cui soggiacciono molti cittadini, non sono tante da addomandare sì largo uso di carni. Sebbene la nutrizione non sia in ragione della quantità de' materiali nutritivi, tuttavia da questa non poco dipendono, tanto la sanguificazione, quanto in fine la nutrizione. Dunque l'uso sì generale e sì frequente delle carni non può essere in verun modo commendato.

Non entrerò in lunghe discussioni per pruovare che le carni nocciono pure per la loro facoltà stimolante. La cosa è troppo chiara per sè, per esigere confermazione.

Sin qui abbiamo considerato una predisposizione generale ne' corpi umani, e l'influenza delle carni su quella generale predisposizione. Ora ci è mestieri dimostrare che i corpi sono più predisposti nel tubo alimentare, e che le carni operano immediatamente sull'apparato che è più predisposto.

Broussais contende che quasi tutte (e forse forse tutte) le malattie consistono in un'irritazione del canale cibario, alla quale irritazione egli dà il nome di gastro-enteritide. Tommasini in Italia avea da gran pezza altamente inculcato a' medici che il più delle malattie spettano alla flogosi. Non determinò tuttavia qual fosse la precipua sede di questa flogosi.

Ma non per questo differisce l' intrinseco ed essenziale della dottrina.

Noi accontentiamoci di stabilire che assai spesso il canale cibario è sede o di flogosi o d'uno stato d'irritazione che è molto propinquo alla flogosi.

Siamo d'avviso che questo stato morboso del tubo alimentare sovente procede dalla corrispondenza dinamica che esiste tra la cute e quel canale: ma intanto il processo morboso è in quell' apparato.

Consideriamo la gastro-enteritide ed idiopatica e simpatica: e conchiuderemo egualmente che l'uso soverchio delle carni è nocivo.

Sia idiopatica. Dunque le cagioni avranno operato immediate sul canale cibario. Gli alimenti possono, è vero, nuocere per più condizioni. Ma una di queste condizioni, anzi la precipua, sarà l' eccesso di stimolo. Ora le carni sono assai incitanti.

Supponiamola simpatica. Le carni nuoceranno, perchè il processo infiammatorio, destato per cor-

rispondenza dinamica, si è già fatto, per così dire, independente.

Tra l'idiopatica e la simpatica vi passano queste differenze. 1.° Nella prima basta aver la mira a riordinare il canale cibario; nella seconda è necessario indirizzar pure la cura alla cute. 2.° In quella le carni sono immediata cagione della flogosi; nella seconda non possono eccitar l'infiammazione che in quanto le parti più suscettive si risentono maggiormente di tutte le potenze che operano sull' universale o su altre parti. 3.° Dopo la guarigione della gastro-enteritide simpatica non ci è tanto a temere per l'uso de' cibi stimolanti, quanto nella idiopatica.

Dilucidiamo la cosa.

Nel curar le malattie, è d'uopo pensare a due punti. Primieramente debbesi cercare qual sia la parte primariamente ammalata: poi convien cercare qual sia il processo morboso, ossia l'indole del morbo. I sintomi più sensibili non sono sempre nella sede primaria della malattia. Male adoprerebbe chi applicasse i rimedii alla parte in cui vede più gagliardi sintomi. Debbesi indirizzar la curazione alla sede. Qui ci è, per così dire, la radice del morbo: questa conviene svellere. L'amputare i rami non farebbe che farli crescere poco dopo più rigogliosi, o far uscire altri rampolli. Dunque quando ci si presenta una gastro-enteritide, noi cercheremo se sia idiopatica o simpatica. Se è idio-

patica, intenderemo solamente a scemare l'incitamento nel tubo intestinale. Se è simpatica, osserveremo attentamente qual sia la parte primariamente ammalata. Supponiamo che sia la cute, come lo è il più spesso, noi penseremo a ristabilire lo stato normale nella medesima, nè frattanto dimenticheremo la flogosi intestinale.

Nella cura delle malattie conviene aver l'occhio a tor via le cagioni tanto occasionali, che predisponenti: e se non si può sempre annullar le ultime, conviene almeno scemarne la forza nelle malattie idiopatiche. Le cagioni operano immediatamente sulla parte ammalata. Dunque nella gastro-enteritide idiopatica noi possiamo portar giudizio che avvi una cagione propria ed immediata. Tali sono i cibi o troppo stimolanti, o troppo nutrienti, od altrimenti malvagi, talchè operino a foggia di spina. Ora le carni sono molto stimolanti. Quanto all'esser troppo nutrienti, osserverò che questa condizione conferisce meglio alla pletora e alla polipionia, che alla gastro-enteritide: e se vi ci conferisce, il fa indirettamente. Vale a dire, soverchia nutrizione induce una predisposizione alle malattie infiammatorie; talmentechè, al sopravvenire delle più lievi cagioni occasionali, ne nasca quel morboso processo.

L'infiammazione muta la condizione de' tessuti organici. Anche quando noi diciamo che quella si è risolta, i tessuti non si ricondussero già affatto

allo stato primiero. Sebbene non mostrino agli occhi un'alterazione, ciò nullameno l'osservazione ne pruova com' esse sieno assai predisposte a nuovamente infiammarsi sotto l'azione delle cagioni occasionali. Dunque è necessario evitare con ogni scrupolo queste cagioni. Quando l'infiammazione è idiopatica, suol essere più intensa. E veramente debb' essere così, perchè la cagione operò immediatamente sull'organo, e persevera il più sovente ad operare. L'attività morbosa è, per così dire, concentrata in quello. Al contrario nella flogosi simpatica non vi ha cagione materiale che operi sulla parte infiammata, e la malattia è in certo modo divisa.

E questo basti a far sentire la differenza tra la gastro-enteritide idiopatica e la simpatica.

Ma, come dissi, sì nell'una che nell'altra, le carni possono essere cagione predisponente, e possono essere cagione occasionale.

Riduciamo il tutto al poco. Noi siamo più predisposti alle malattie infiammatorie che alle iposteniche: frequentissima si è la gastro-enteritide: convien dunque evitare i cibi troppo stimolanti e nutritivi. Tali sono le carni: dunque sono nocive.

Ma rammentiamci che noi abbiamo tolto a riprovare l'abuso non il buon uso: rammentiamoci pure che abuso è quanto non è buon uso. Cioè, l'abuso non si determina già da una misura generale, ma bensì dalle condizioni in che si trova ciascun individuo.

Ora io domando: facciasi computo delle perdite cui soggiacciono gli abitanti delle città, della loro mobilità, della quantità delle carni cui mangiano, del modo con cui esse vengono preparate: e poi mi si dica se siavi la debita rispondenza tra il bisogno ed il modo di soddisfarlo.

Mi si farà per avventura un'obbiezione, creduta validissima, anzi invincibile. Il più degli uomini, anche tali che non si occupino in duri lavori, non potrebbero valersi del vitto vegetale senza soffrirne disagio.

Nol niego: ma con tutto questo io non mi smuovo dalla mia proposizione. Io rispondo quella gran massima che Tito Livio gittò sullo stato politico della Romana repubblica: *Eo ventum est, ut neque mala neque remedia ferre possimus.* Anche gli ubbriaconi non possono più vivere senza ubbriacarsi. Ora e chi dirà perciò, che giovi lo sbevazzare? Questi tali, domando io, sono poi robustissimi? Non son forse sovente infermi? Le loro malattie non sono esse gravissime? Non riduconsi gl'infelici a tale da non poter più provar neppure il beneficio de' più eroici medicamenti?

§. 3.

Veniamo di presente a considerare per sommi capi le varie specie d'alimenti di cui si valsero le varie nazioni. Incominciamo dagli Egizj.

I più antichi Egiziani furono idolatri. Eglino non potevano col semplice uso della ragione salire insino a Dio: o se alcuno salì a tanta altezza, avea sortito dalla Natura uno svegliatissimo intelletto. Dico questo: perchè dalla più remota antichità anche i filosofi, cui non era pervenuto alcun raggio delle Sacre Scritture, ammisero un Dio che siedesse al governo dell' universo. Ma il più degli uomini si stavano a quanto cade sotto i sensi: vedevano il sole e ne provavano l'influenza della luce e del calore: vedevano la luna e gli astri e ne ricevevano il beneficio della luce: questi furono i primi iddii. Poi estesero la divinità agli animali ed alle piante. Gli animali e i vegetabili benefici li veneravano per averli sempre benigni: gli animali e i vegetabili nocivi li veneravano per placarli. Il primo fra gli animali dei, fu il bue Apis. . . .

In un inferior grado erano collocati il gatto, l' icneumone, or detto mangosta, il cane, l' ibis, il falcone, il lupo, ed il cocodrillo.

Perciò non era permesso l' uccidere quegli animali. Non vi era delitto che fosse con sì grave pena punito. Un soldato romano, senza avvedersene, uccise un gatto. Quanto fosse terribile il nome romano a tutte le nazioni, non è mestieri ridirlo. Ebbene: non si ebbe alcun rispetto a tanto nome: neppur si diè ascolto alla persuasione del re: quello sciagurato fu messo in pezzi dal popolazzo. Se prestiam fede a Diodoro Siculo, in una carestia che

disertò l'Egitto non toccaronsi gli animali: anzi i miseri uccidevansi tra di loro.

Dunque gli Egizi non cibavansi di carni, perchè gli animali erano riguardati come iddii: neppur usavano di certi vegetali, perchè godevano dello stesso culto.

Ma in que' medesimi tempi, altri popoli liberi da quella superstizione spegnevano animali e ne facevano lor pasto: eranvi uomini silvestri che viveano di carnagione.

Le Sacre Carte ne additano che il popolo d'Israello valevasi di carni. Degli animali che offerivansi in olocausto al Signore alcune parti servivano a cibo: e in certe solennità era ingiunto di valersi di certa specie di carni. Basti additare l'Agnello Pasquale. Era sol loro vietata la carne di certi animali reputati immondi. È sentenza di alcuni interpreti che quegli animali fossero proibiti, perchè le loro carni in quelle regioni erano insalubri. Certo è che nelle contrade che furono occupate dal popolo ebreo dominavano le malattie cutanee: certo è che in queste malattie nocciono le carni troppo stimolanti, fra le quali vengono prima quelle di majale. Leggendo noi le leggi date da Mosè agli Ebrei troviamo non pochi argomenti che ci portano a credere che esse avessero anche per iscopo la sanità dei corpi. Del resto non è intenzion nostra stabilire che non tendessero ad altro fine. Notisi che le regole del vivere possono, anzi debbono necessaria-

mente insieme accoppiare il governo del fisico e del morale.

E, per dir qualche cosa di un popolo antichissimo, la cui storia è molto imperfetta, od almeno a noi incognita, non si rileva che Confusio abbia assegnato a' Cinesi un peculiare genere di alimenti. Egli voleva solo temperanza in tutto, e buon uso dei benefizi di Dio. Non ci è forse un filosofo che possa pareggiarsi a Confusio, se si parli de' gentili. Sola la ragione aveagli dettato massime veramente sublimi.

La storia degli Assirii, de' Babilonesi, de' Fenici ci è assai più conosciuta: e da quella noi ricaviamo che essi usavano promiscuamente di ogni maniera di alimento.

Sopra gli Indiani si son dette di molte cose, le quali in gran parte sono esagerate. Ma non si può niegare che furono fra i primi popoli inciviliti. È sentenza di assennati eruditi che gli Egizi e i Greci traessero le loro leggi ed instituzioni da quelli. Quanto a' Greci, se noi ragguardiamo al maggior numero degli storici, crederemo ch' essi abbiano apprese le leggi, le scienze, le arti dagli Egizi. Converrebbe dunque dire che gli Indiani tramandassero le loro cognizioni agli Egizi, e questi poscia ai Greci. Presso gli Indiani la metempsicosi facea uno de' precipui dogmi della religione. Questa credenza, siccome abbiamo altrove avvertito, viene apposta a Pitagora. Ma non solo non

abbiamo argomento per crederlo, anzi tutto ne porta ad abbracciar tutt'altra opinione. La metempsicosi, anzi la metemsomatosi, era cagione ch'essi si astenessero dalle carni. Veramente i filosofi di que' tempi non doveano pensare che il mangiar carni degli animali potesse riguardarsi come delitto: perocchè il mangiar le carni di corpi in cui vi fossero anime già pertinenti ad uomini, non apportava molestia o danno alle medesime: non avrebbe fatto che costringerle ad uscir di que' corpi per passare in altri. Ma l'ignorante ed incolta plebe non poteva giungere tant'alto. Viveasi adunque di vegetabili e di latte. I Bracmani o Bramini erano specialmente temperanti: anzi erano intenti a macerare i loro corpi. Molti andavano ignudi: appellavansi perciò ginnosofisti. Restavansi le intere giornate esposti al sol dardeggiante. Che più? Faceansi bruciar vivi. Locchè noi leggiamo di Calano il quale si bruciò sugli occhi dell'esercito di Alessandro il Grande.

Le contrade, che di presente sono occupate dai Tartari, erano anticamente signoreggiate dagli Sciti. Eglino erano affatto barbari. Faceansi una gloria di ber ne' teschi di quelli cui aveano non solo uccisi, ma dilaniati. Ammazzare era per loro un dovere. Niun potea menar donna senza aver ucciso un nemico. Nè solo uccidevano i nemici: immolavano a' loro dei vittime umane, vergini elette. Erano senza leggi, liberi e sciolti: se non

che si ragunavano talvolta per irrompere ne' popoli confinanti: anzi portarono il terrore alle più remote nazioni.

Sei secoli prima dell' era Cristiana vennero in Egitto, donde furono cacciati da Psammetico. Dissi male, cacciati: furono anzi allontanati con ricchi donativi.

Anticamente la Gallia era tenuta da' Celti, altrimenti appellati Gomeriti, perchè discendenti da Gomer, nipote di Noè. Non erano più inciviliti, che gli Sciti.

Sì gli Sciti che i Celti fuggivano dal coltivar la terra: ricavavano il loro vivere dalla guerra e dalla rapina. Quindi presso di loro erano quasi unicamente in uso le carni.

I Persiani insegnavano a' loro fanciulli la temperanza: anzi gli avvezzavano a quella col loro esempio. Gli attempati porgevansi oltre ogni dire temperantissimi. Non recavansi mai a cavarsi la fame, prima che quelli, che loro presiedevano, loro ne avessero data licenza. I fanciulli portavansi seco il pranzo in casa del precettore. Questo adunque lor facea cenno che si cibassero: e senza quel cenno nulla prendevano. E che mai si portavano? Pane con nasturzio in companatico. Nè beveano (per dire alcunchè del loro bere) se non aveano gran sete: e, per bere, attingevano acqua dai fiumi o rigagnoli con una ciotola. E questo intendasi de' ragazzi. I giovani portavano pur seco

il pranzo ne' viaggi, nelle corse, nelle cacce: più abbondante sì che quelli, ma non di diversa qualità.

Fra la caccia non mangiavano se vedevano una fiera, per tenerle dietro. In tal caso il pranzo il riserbavano per la cena: e la cena la riserbavano pel pranzo del dì vegnente. Mangiavano, come dissi, pane e nasturzio. Che se avessero cacciato, preparavansi le carni degli animali presi. Dunque per lo più valevansi di vegetali, ma non astenevansi affatto dalle carni.

Ben altro era il tenore cui seguivano i Medi. Questi aveano piatti e intingoli e vivande d'ogni qualità. I loro deschi erano carichi di carni in vario modo preparate. E come erano intemperanti nel cibo, così pure lo erano nel vino. Quindi Ciro rimproverò senza avvedersene, l'avolo Astiage, cui l'avea condotto Mandane, sua madre. Perocchè avendolo veduto far certi atti, non dicevoli ad un re, ed udito dir insulse celie e pazzie, accusò presso lui il coppiero Sacca, quasi che, avesse voluto avvelenare.

Presso gli Spartani mangiavasi in pubblico: tutti cibavansi delle stesse vivande: queste erano semplicissime. Là non conoscevansi cuochi: ciascuno faceva il cuoco, quando nel giro si arrivava a lui. Eranvi magistrati, il cui ufficio era di presiedere a que' pubblici conviti. Anche il re vi interveniva. Una volta Agide mandò chi pigliasse la

sua porzione e a casa gliela portasse. Avea poc' anzi riportata vittoria: eppur quel fatto molto scemò l'affetto del popolo inverso di lui. Era usitatissimo presso degli Spartani una certa minestra detta brodo nero. Non si sa veramente che si fosse questo brodo: ma si sa che era affatto semplicissimo. Forse non era che la decozione di varie specie di vegetali. Licurgo era persuaso che la temperanza è la precipua tutela de' corpi e degli animi. Gli Spartani con una modica quantità di brodo nero incutevano terrore agli orgogliosi Persiani. Un Leonida con trecento fermò il corso alla vittoria del re de' re, che tal superbissimo nome arrogavansi i monarchi Persiani. Ma que' re de' re non una volta furono cacciati ed avviliti da' Greci, e specialmente dagli Sparziati, sinchè il valore di un Alessandro gittò a terra quella mole, immensa sì, ma non ben ferma.

Meno austeri nel loro vivere furono gli Ateniesi. Quindi Solone dovette lor dettar leggi più miti che non Licurgo agli Spartani. Eglino giocondavansi ne' geniali banchetti: eglino celebravano solenni ludi, ove certamente non serbava inviolate le sue leggi la temperanza.

Se noi leggiamo Sallustio, veggiam portati non solamente alle stelle, ma eziandio sopra di esse, i primi Romani. Nè contento di lodare i Romani, accusa di parzialità gli storici Greci. Dice che non si può niegare eccellenza agli Ateniesi: ma che in

fine non aveano poi luce cotanto immaculata, quale quegli coll' eloquenza loro descrivono. Egli sta pe' Romani. Se i loro primi secoli non vennero, come sarebbe stato convenevole, celebrati, vuol anzi trarne argomento di maggior commendazione. I Romani, egli dice, erano occupati in cose di gran rilievo: erano più intenti ad operare che a scrivere. Ce li dipinge temperantissimi, continentissimi, pieni di virtù. Ma se noi non prestiamo tosto intera fede a Sallustio, se ci mettiamo a leggere i fasti di quella nazione, anche presso gli scrittori che mostransi propensi a scemare i difetti e ad esagerare le virtù, noi troviamo che anche i primi Romani non erano senza macchie, e macchie bruttissime.

De' sette suoi re, il solo che pensasse ad ammollire i cuori per le continue guerre efferati, fu Numa Pompilio. Venendo alla repubblica, fra le virtù di pochi, eranvi vizii di moltissimi. Questi vizii giunsero al colmo sotto gli imperatori. Presso i Romani non vi era legge che ragguardasse al vitto. Si pubblicarono sol varie leggi tendenti a provvedere il popolo del frumento necessario. Plinio, nel suo panegirico a Traiano, esalta la providenza di quel principe per aver fatto venire dall' Egitto abbondanza di frumento prima che fosse stato pregato. Ho detto che i vizii giunsero al colmo sotto gli imperatori: non era intento mio di attribuirne la cagione a' medesimi. Nella lunga serie

d'imperatori (lunga, perchè assai spesso perivano di veleno) alcuni erano virtuosi: ma non potevano guarire un male già inveterato. Ora dirò che uno de' precipui vizii de' Romani era l'intemperanza. Le spese che facevansi da' Romani in un convito erano tali da non credersi. Lucullo, che era pure un cittadino privato, spendeva più in un ordinario banchetto che forse non ispenderebbero i nostri Sovrani nelle occasioni d'imenei. In questi banchetti eranvi ogni guisa di ghiottornie: facevansi (che più?) piatti con tante lingue di uccelli.

I Romani ne fanno venire al pensiero i Cartaginesi. Questi molto ritraevano dello Scitico e del Celtico. Erano, è vero, colti per quanto spetta, alla mercatura; ma nel rimanente eranvi barbari. Eglino immolavano vittime umane: molto dilettavansi di carni: pascevansi de' cavalli: i Romani in una delle paci vietarono a' Cartaginesi l'uso delle carni cavalline.

Simile era il tenore di vita e di reggimento presso i Numidi ed i Mauri: come quelli che abitavano le stesse regioni. Se non che i Numidi sotto Massinissa eransi alcun poco mansuefatti. Intanto conservavano un che di feroce. Basti leggere quanto contro i suoi fratelli di adozione commise Giugurta.

Gli antichi Germani, per quanto ne riferisce Tacito, erano molto sobrii: ma pure doveano senza meno far molto uso di carni. Essi aveano ad infamia il commerciare ed il coltivare la terra:

tutta la gloria riponevanla nel guerreggiare. Aggiungasi che la loro terra era sterile ed ingrata. Epperciò noi crederemo che molto usassero delle carni.

Nel propagarsi della Religione Cristiana si scemò di molto l'uso delle carni: non già chè fossero universalmente costantemente interdette; ma per l'astinenza che spontaneamente s'imponevano su quanto potesse lusingar gli appetiti.

Gli anacoreti, che tanti si sparsero per la Tebaide, vivevano di radiche e di acqua. Eppure essi in mezzo a tante asprezze pervenivano alla più estrema vecchiezza.

La Chiesa, approvando lo zelo di que' solitarii, non fu mai severa inverso i fedeli. Loro inculcò mai sempre la temperanza: proibì l'uso delle carni in certi tempi: ma poi nel rimanente lasciò la massima latitudine a tutti.

I fondatori di alcuni ordini religiosi, siccome già dissi, vietarono le carni: ma ove cadano infermi, è loro conceduto di valersi di quelle.

Ora diamo un' occhiata alle presenti nazioni.

Il vitto animale si segue specialmente in Inghilterra.

Il vitto vegetale è più frequente in Francia, in Ispagna, e presso la maggior parte dei popoli italici.

Vi sono tuttavia alcune contrade in cui si largheggia nelle carni. Tale è la Lombardia.

Nella Germania e nella Russia il vitto vegetale

è assai frequente, specialmente nel basso popolo. Notisi però che usasi molto delle patate, vegetabile ricco di principii nutritivi.

Non è pensier nostro di fissare il vitto cui debbano seguire i varii popoli. Le abitudini sono leggi da difficilmente abrogarsi o sol derogarsi.

Tuttavia possiamo stabilire in generale che il vitto più opportuno si è il misto, in modo però che prevalga il vegetale.

Il vitto vegetale è stato sommamente commendato dal Redi e dal Cocchi, medici e filosofi sommi. La giornaliera osservazione viene in confermazione della loro dottrina.

A propagare il vitto vegetale, o, per dir meglio, ad introdurre l'uso dell'erbe insiem colle carni, molto conferirebbe, per mio avviso, la pubblicazione di opere in cui si dimostrasse il bene che seguirebbe dal non far sì largo uso delle carni.

L'impresa veramente è ardua: gli animi sembrano ostinarsi nel loro male, ma la filantropia fia quella che ne accenda e ne sproni.

LEZIONE LXI.

SOMMARIO.

1. Bevanda in generale.
2. Acqua.
3. Vino.
4. Cervogia.
5. Cidro.
6. Acquarzenti.
7. Te.
8. Caffè.
9. Altre bevande.

LEZIONE LXI.

Bevande.

A conservare l'integrità organica vitale è mestieri che il sangue contenga una determinata proporzione di molecole acquose o sierose che costituiscono il menstruo a quelle altre che debbono provvedere alla nutrizione, alle secrezioni, alla calorificazione. Non dirò già che il siero del sangue nulla conferisca a queste varie funzioni. Ma tutto ne porta a credere che quest'uffizio è particolarmente affidato al cruore ed alla fibrina. A rintegrare la debita quantità delle particelle acquose nel sangue, sono destinate le bevande. Ma queste hanno pur altri uffizii. Nell'atto della masticazione sono sovente necessarie a promuovere lo scioglimento de' cibi nella bocca: favoriscono l' inghiottire: mentre si opera la digestione nel ventricolo, esse sono opportune a temperare il soverchio stimolo de' cibi: a sminuirne la coesione: alcune dotate di virtù incitante, crescono vigoria allo stomaco, perchè più atto sia a compiere la sua funzione. Delle varie specie di bevande noi dobbiamo di presente favellare.

§. 1.

Il nome di bevanda si piglia in varii significati. Ora esprime un liquido che prendiamo ad oggetto di riparare le parti fluide del nostro corpo, o, per dir meglio, le parti acquose del nostro sangue. Altre volte abbraccia pure que' liquidi che noi ingolliamo per promuovere la divisione degli alimenti nel ventricolo. Vi sono pure bevande nutrienti. Ve ne sono altre, la cui virtù si è d'indurre una mutazione dell' energia vitale independentemente dall' annacquare e dal nutrire.

Propriamente parlando, bevanda è quanto spegne la sete. Vedremo che la sete dipende da difetto di molecole acquose nel sangue: epperciò bevanda è quanto può rintegrare la debita proporzione di dette molecole acquose.

Sotto questo rispetto, sola l'acqua è bevanda. Noi tuttavia, seguendo il costume generale, nel trattar che facciamo delle bevande, favelleremo pure di que' liquori, che, alla virtù di spegnere la sete, accoppiano qualche altra.

§. 2.

Noi teniamo in gran conto quanto ci è nuovo o raro. Noi apprezziamo quello di che abbondiamo e a piacer nostro godiamo. Per noi l'acqua è un nonnulla: eppur dessa tali ne imparte benefizi da

doverla antiporre a moltissimi oggetti cui tributiamo la nostra ammirazione.

I nostri antichi conobbero l'importanza d'aver in pronto un'acqua salubre. Quando trattavasi di popolare o di fondare una città, si cercava dove zampillassero fonti, dove serpeggiassero fiumi. Anche al presente il selvaggio va pe' suoi deserti cercando una vena che gli somministri un'acqua più grata. La religione pagana vide divinità nell' acqua. Gli Indiani adorano il Gange.

I medici di tutti i tempi diedero opera per conoscere i caratteri dell' acqua, e il modo di rinsanirla e renderla atta a bevanda. I governi, valendosi de' lumi di quelli, procurano alle popolazioni questa naturale bevanda.

I caratteri d'un'acqua buona sono i seguenti.

1.° Serbata entro vasi di rame, non vi lascia alcuna macchia.

2.° Bollita per qualche tempo e lasciata in riposo a raffreddare, non dà veruna posatura.

3.° Si riscalda prontamente: prontamente raffreddasi.

4.° È chiara, insipida, inodora, leggiera.

5.° Non dà molestia: non cattivo sapore: non mal di capo: non gravezza di stomaco: non tormini: non diarrea.

6.° È mescibile a qualche quantità di vino.

7.° Cuoce prontamente i legumi.

8.° Netta bene i pannilini.

9.° Nutre pesci saporiti.

10. Estrae i principii delle piante che si facciano in essa bollire.

11. Adoperata alla preparazione del pane, vi imparte buon sapore.

Alcuni de' summentovati caratteri meritano qualche considerazione.

La liquidità per sè non basta. Vi sono acque limpide, e tuttavia malvage.

Già a' suoi tempi Erasistrato si accinse a combattere l'opinione, che le acque leggere sieno salutari. Egli pesò con tutta accuratezza due acque: l'una ottima, l'altra pessima. Non trovò alcuna differenza di peso.

L'acqua piovana e quella della rugiada è assai leggiera: non è tuttavia la più pura.

Le acque, che, abbondando di sali calcari, non sono atte a sciogliere il sapone, diconsi acque crude. Quelle per lo contrario che sciolgono il sapone ed ammolliscono i legumi nella cottura, appellansi acque molli. Or dirò che la mollezza non è un carattere infallibile. Sicuramente un'acqua cruda non è salubre: ma non ogni acqua molle è affatto scevra di sospizione.

L'acqua contiene alcuni sali calcari. Non mancarono di quelli i quali da' detti sali derivarono la frequenza de' calcoli vescicali in certe contrade. Quest'opinione è stata dimostrata falsa da Murray e da Heberden. Il primo riflette che le acque dell'

Hannover sono ricche di sali calcari, e tuttavia non generano la litiasi. Sonovi tuttavia osservazioni contrarie. A Scepus frequenti sono i calcoli: ed ivi le acque abbondano di sali calcari. A Monte Claro l'acqua lapilla: e là gli animali sono soggetti al calcolo. Vater vide un calcolo sviluppatosi quasi ad un tratto sotto l'uso delle acque di Pyrmont. Percival vide che persone soggette al calcolo si preservarono da nuovi assalti della malattia col semplice mutamento dell'acqua usata per bevanda. Frank esercitò la medicina per due anni consecutivi nella città di Baden, ove le acque sono selenitose. Colà vide frequenti i vizi di conformazione dell'ossa. Non potè rinvenirne altra cagione fuori delle acque.

Ma qui si dà negli estremi. Dacchè certe acque contenenti sali calcari non producano la litiasi, non ne viene per conseguenza che in altri casi non la producano. Convien qui aver rispetto a due principii. Innanzi tratto vuolsi ragguardare alla qualità de' sali calcari: poi debbesi riflettere che sovente più cagioni debbono concorrere a generare una malattia. Ciò posto, diremo che fra le varie cagioni della litiasi debbonsi annumerare le acque selenitose: che certa quantità di solfati calcari non basta, allora specialmente quando altre circostanze impediscono od affievoliscono l'azione nociva di quel sale calcare.

Una condizione di gran rilievo, perchè un'ac-

qua sia salutare, si è ch' essa sia imbevuta d'un'aria pura. Thovenel, avendo esaminate varie acque, trovò che talvolta due acque somministravansi pari quantità de' medesimi materiali fissi: eppure erano dotate di differenti virtù. Pensò che questa differenza dipendesse da qualche principio volatile. In seguito i chimici pruovarono che l'acqua contiene aria: che, mediante la bollitura, la perde: che perde ad un tempo la sua grazia: che la natura dell'acqua dipende massimamente dalla natura dell'aria in essa contenuta.

Esaminiamo le varie specie d'acque bevibili.

Prima viene la sorgiva. Ottima è quella che scaturisce da' terreni selciosi o tra dure pietre arenarie. Queste pietre servono di feltro. Quella, che scaturisce da monti calcari, dal marmo, dal gesso, è meno pura. Le sorgenti, che zampillano da un suolo argilloso, danno un'acqua purissima: perocchè l'argilla è indissolubile nell'acqua. Ma se siavi agitazione, si disperde per l'acqua e l'intorbida.

Viene seconda l'acqua di fiume. Thovenel, Model, Bernet, Parmentier trovarono che le acque de' fiumi sono molto leggiere. L'acqua fiumana per sè è salutare: ma può diventar nociva per parecchie cagioni. I fiumi di poca profondità, di lento corso, danno acque insalubri, allora specialmente quando il letto sia gessoso. Per lo contrario le acque de' fiumi profondi, di moderata celerità, e di letto arenoso od argilloso, sono salutari.

Convien tuttavia notare che dopo le inondazioni diventano nocive, per lo caricarsi che fanno di sostanze peregrine per cui vengono intorbidate. Potrebbersi ben esse facilmente chiarificare mediante il riposo: ma vi sono certi principii, che, sebbene non interamente uniti, pur tuttavia non danno in fondo pel semplice riposo. Dirò di più. Certi principii vegetali ed animali vi si sciolgono, talmente che neppur potrebbesi separarle mediante la feltrazione.

Ora, poichè è ben rado che i fiumi comprendano tutte quelle condizioni che si ricercano, perchè le loro acque conservino la loro salubrità, egli è facile di rilevare che l'uso delle acque de' fiumi, generalmente parlando, vogliono essere riprovate.

L'acqua piovana, esaminata da Lavoisier, fu trovata assai leggiera: poco più pesante che l'acqua distillata. Si può perciò ragguardare come pura. Se l'atmosfera fosse libera da ogni corpo straniero, quell'acqua sarebbe salutare. Ma nell'aria trovansi di continuo varie specie di materie: molte delle quali debbono togliere all'acqua la salubrità. Appositamente Boerrhaave chiamavala liscivio dell'atmosfera. Questo vuolsi dire specialmente della state. Allora raccolgasi acqua piovana in qualche recipiente. In brieve si corromperà.

L'acqua di neve è più pura ancora della piovana estiva, perchè l'atmosfera è assai più purgata nell'inverno. Parrebbe impertanto che l'ac-

qua di neve avesse l'utile dell'acqua piovana senza che ne avesse gli inconvenienti. Eppure Ippocrate e Galeno la tennero per nociva. Il primo dubitava che il danno procedesse dal disperdimento di qualche principio sottilissimo.

In parecchi cantoni della Svizzera, nel Vallese, al Moncenisio, nel Tirolo e presso le Cordelliere, frequenti rincontransi i gozzi. Si pretese per alcuni che cagione ne fosse l'uso dell'acqua nevale. Una siffatta opinione pare confermata da quanto riferisce Cook. Quando quel famoso capitano, nel viaggio che fece dal 1772 al 1776 attorno alla terra, arrivò alla Nuova Zelanda. I suoi si diedero a bere acqua di neve. In capo a pochi giorni tutti presentarono le glandule del collo tumide. Di qui parrebbe doversi conchiudere che veramente l'acqua di ghiaccio e di neve è cagione della tiruncosi. Ma per altra parte vi sono regioni in cui avvi la mentovata malattia, sebbene non cada mai neve. I Ginevrini, gli Svizzeri, che abitano le pianure, sono soggetti al gozzo, sebbene non facciano uso dell'acqua di neve. Nell'isola di Sumatra non si ha cognizione di neve: eppure frequentissimi colà osservansi i gozzi.

Avicenna era d'avviso che l'acqua di neve fosse salubre, purchè sia pura. De-Haen è di contrario parere. Egli la riputò dannosa, se si adoperi appena squagliata: ma salutare, se venga alcun poco sbattuta all'aria.

Esaminando quanto si è detto sull'acqua di neve, noi crediamo potersi stabilire i seguenti principii.

1.º Non è dimostrato che l'acqua, congelandosi, perda, almeno costantemente, alcun principio.

2.º L'acqua di neve, se è nociva, è tale per altra cagione.

3.º In molti casi non si può accusare alcun materiale fisso.

4.º È credibile che l'effetto dell'acqua nevale proceda dal freddo.

Nè mi si opponga che sovente l'acqua gelata non produce il gozzo. Io risponderei che sovente più cagioni, considerate separatamente, non producono un effetto: ed il producono, quando molte di esse insieme cospirano. Questo sembra provenuto dacchè anche nei paesi, in cui vi sono gozzi, coloro che non bevono sempre acqua di neve, ma la mischiano col vino, non vanno più soggetti a quella malattia. Noi dobbiamo dire che il vino elide la facoltà nociva dell'acqua di neve.

Insomma, io mi sento inclinato a credere che l'uso dell'acqua di neve possa conferire a generar la tiruncosi, ma che per sè non basta a produrre quell' effetto.

Quello che abbiam detto dell' acqua di neve, vuolsi parimenti applicare all'acqua di ghiaccio.

L' acqua più generalmente adoperata a bevanda, è quella di pozzo. Merita perciò una particolare considerazione. Quest' acqua per sua natura è in-

salubre: perocchè non è in gran contatto coll'aria: non rinnova questa sua aria: infine è stagnante. Ma siffatte condizioni d'insalubrità tolgonsi ne' pozzi d'uso, per lo attingere che si fa frequentemente.

E qui ci si parano innanzi altre riflessioni.

L'acqua de' pozzi può diventar nociva per parecchi cagioni, independentemente dal rimanersi in quiete. Se il fondo sia calcare o selenitoso, l'acqua si caricherà di questa sostanza. Se si facciano scendere a precipizio le secchie, l'acqua si farà torbida. Locchè avrà specialmente luogo, se si usi ad un tempo due secchie, talchè, mentre l'una scende, l'altra salga. Se i pozzi non sieno coperti, l'acqua verrà contaminata dalla polvere. Se i pozzi sieno vicini a cessi, a letamai, a paduli, le immondizie potranno trapelare insino ad essi a corromperne le acque.

Abbiam veduto come l'acqua possa non esser malvagia per sè, ma essere impura per sostanze straniere, non intimamente congiunte, ma solamente sospese. In tal caso noi possiamo renderla salubre con varii mezzi, e sono: la bollitura, la distillazione, la putrefazione, la feltrazione. Più usata è la feltrazione.

Quando si trattasse di feltrare una piccola quantità d'acqua, ci possiamo servire di carta non gommata: ma quando debbesi operare su molta acqua, e' converrà aver ricorso ad altri mezzi. Per

lo più si adopera la sabbia. Amì, oltre la sabbia, mette due strati di picciole spugne, strettamente compresse.

A quando a quando è mestieri torre di luogo la sabbia e le spugne, e lavarle ben bene per liberarle da' materiali, che, facendo quasi un cemento, sarebbero d'ostacolo al trapelar dell'acqua.

Vuolsi aver molto rispetto agli acquedotti, alle doccie, a' canali. I condotti di legno impartono col tempo cattiva qualità all'acqua: imputridiscono; e per lo crescere delle piante vicine, si chiudono. Quelli di terra cotta si rompono con facilità. Per lo più sono di piombo. Gmelin li tiene innocenti. Percival teme dell'ossidazione. Un tal timore non è ragionevole: perocchè egli è pruovato dall'osservazione che il piombo non discompone l'acqua, seppur non siavi il contatto dell'aria. Questa verità è stata con replicati sperimenti confermata da Malouin. I canali di ferro meriterebbero preferenza, se non fossero ossidabili.

§. 3.

L'uso del vino è antichissimo. Le Sagre Carte ne attribuiscono la scoperta a Noè: i Gentili a Bacco. Egli è credenza di molti eruditi che Bacco fosse un saggio; e che, per avere scoperto il vino, sia stato elevato alla divinità. Noi potremmo dubitare, che, per le molte vicissitudini de' popoli,

alcuni siensi ridotti ad una vita selvaggia: talchè col tempo non si avesse più notizia del vino: ma che qualcuno delle nazioni incivilite, e presso cui erasi sempre serbato l'uso del vino, colà approdato, abbia loro insegnato a coltivar la vite, e a preparare il vino. Questa nostra opinione è fiancheggiata dalla storia. Il vino fu sconosciuto a' Germani sino a' tempi dell'imperadore Probo.

Questa bevanda ebbe vari successi ne' vari tempi presso le varie nazioni.

I Cinesi da' tempi più remoti si diedero a coltivar la vite: ma venne tostamente promulgata una legge che proibiva l'uso del vino.

I Milesi e i Marsigliesi non permettevano l'uso del vino, che a quelli i quali avevano oltrepassati i trent' anni.

I Romani potevano ammazzare le loro consorti, se queste avessero bevuto vino. Questo atto fu commesso da Metello.

Zaleuco, legislatore de' Locresi, avea fatta la legge: Qualunque Locrese, cadendo ammalato, berrà vino senza che il suo medico glielo prescriva, verrà condannato a morte dopo il suo ristabilimento, perchè egli bebbe del vino senza averne il diritto.

Maometto proibì severamente il vino a' suoi seguaci.

Haller scrisse del vino: *Omne vinum medicamentum est, non potus.*

Sul che convien fare alcune riflessioni. Haller, mentre era giovinetto, si trovò con vari suoi amici in sollazzevole brigata. Alcuni abusarono del vino: per lo che furono mezz' ubbriachi. Haller li vide barcollare, ne udì le stravaganze. Conobbe in quelli il suo stato. D'allora in poi giurò di non ber vino mai più: nè contento a questo, volle sbandeggiare il vino dal novero delle bevande. Veramente, se tutti gli uomini prendessero in abborrimento, quanto Haller, i vizi in che erano proclivi a cadere o già sono fatalmente caduti, questo mondo sarebbe miglior che non è: ma egli andò di là de' confini dell' equità. Doveva in poi usar moderatamente del vino. Per altra parte non dovea punir gl'innocenti. In secondo luogo, noi dobbiamo notare come Haller non voglia riguardare come bevanda se non l'acqua. La qual cosa a noi pare conforme: sebbene, per seguir l'usanza, qui alle bevande abbiamo annumerati più altri liquidi, e specialmente il vino.

I vini differiscono per la diversa proporzione de' loro principii, talchè ne risultano un vario colore e un vario sapore. In quanto al colore, dividonsi in neri o rossi e bianchi. In quanto al sapore, spartonsi in tre classi, cioè: in acidi, dolci o zuccherini, in generosi od austeri.

I vini acidi non vogliono essere confusi cogli inaciditi. Quelli sono così appellati, perchè hanno un sapore molto piccante, come gli acidi. Appel-

lansi pure piccanti. Quando si ebbe acidificazione, non si ha più vino, il corpo ha mutato natura.

I vini acidi spengono acconciamente la sete: sono poco incitanti. Non convengono a quelli che hanno stomaco debole per soverchia mobilità.

I vini generosi sono meno opportuni a calmare la sete: sono molto incitanti: cagionano pronta ubbriachezza.

I vini dolci sono molto nutritivi: producono ubbriachezza, sì, ma di corta durata: promuovono le orine.

I vini bianchi sono più dolci: meno generosi che i neri.

L'indole del vino dipende dall'indole dell'uva, con cui si prepara, e dal metodo che vi si adopera

L'uva debb'esser matura: perciò i Governi fissano il tempo delle vendemmie.

Il vino non debb'esser bevuto, sinchè non è maturo. Almeno almeno abbia tre mesi. Tornerebbe più utile che avesse un anno.

Il vino si può innacquare; si può falsificare: si può rendere medicato.

Non è sì facile di conoscere se un vino sia annacquato. Possiamo ricavar qualche lume dall'idrometro, o pesa-liquori. Quel vino, in cui ci è molta acqua, è più pesante: quindi l'idrometro vi si immerge di meno. Questo criterio tuttavia è fallace: o per lo meno non potrebbe farci conoscere se un vino sia meno spiritoso per propria natura, o sia stato allungato con acqua.

I vini, corrompendosi, acquistano una certa acidità. Per toglier quest' acido i commercianti di vino ricorrono agli ossidi di piombo.

In alcuni luoghi conciansi i vini colla marcassita, col sublimato corrosivo, coll' arsenico, coll' alume: e questo perchè si crede che in tal guisa si conservino più facilmente.

Altra volta gli si aggiungono gesso, calce, per distruggere l' acido.

Si fanno parimenti concie vegetali per dare del colore e del sapore al vino. Varie specie di aromi vengono adoperate: in ispecialità i garofani, la galanga, il cardamomo, il macis.

Per conoscere l' adulterazione de' vini, noi abbiamo due criterii. Il primo è empirico: l' altro sperimentale.

Quando un vino è acido od astringente; insomma, non ha il sapore, che è proprio del pretto vino: avvi giusta sospizione di falsificazione.

Il dubbio cresce qualora un soggetto soffre molestie, dappoichè fa uso di un certo vino.

Maggiore è la probabilità se que' gravi sentiri sieno comuni a parecchi.

Il criterio empirico è fallace: non può mai esser certo. Tuttavia non vuolsi trascurare.

Il criterio chimico e sperimentale è scevro d' ogni dubbiezza.

Convien tuttavia avvertire, che non tutti i reattivi stati proposti sono sicurissimi.

Erasi molto commendato il liquore probatorio di Hoffman, o come pure appellasi inchiostro simpatico. Non è che un'acqua idroguro-solfurata. Il primo che adoperasse questo reattivo, si è Zeller: archiatro di Würtemberg.

Si versi il liquor probatorio sul vino. Se non è adulterato, dà una posatura del color dello zolfo. Se è adulterato cogli ossidi di piombo, dà un sedimento di color più carico, in sulle prime rosso: poi brunastro.

Si è osservato che questo criterio è fallace. Si ottiene un simile sedimento, se si versi il liquore probatorio sopra le soluzioni di solfato di ferro, di rame, di argento.

Tuttavia, quando si ha quella posatura di color carico, possiamo già conchiudere che avvi un qualche ossido metallico. Dunque vi ha frode.

Quando sospettiamo che siansi aggiunte materie coloranti per dare un più bel colore al vino, ci diporteremo nel modo seguente.

Si feltri per carta. Sovente le materie coloranti rimangono sopra della medesima.

Il vino sospetto si faccia svaporare: si versi sopra di esso alcun poco di una soluzione di alume. Le parti coloranti eterogenee depongonsi in fondo.

Per conoscere se siasi conciato un dato vino con zucchero o con mele, si riempie di quello una bottiglia a lungo collo: si immerge capovolta nell' acqua. Se il vino è puro, riman tutto nella botti-

glia: se no, l'acqua piglia seco le sostanze aggiunte.

Sopra il vino sospetto si versi carbonato di potassa disciolto, od acido solforico, od acido idroclorico o potassa. Se prende un color rosso pallido, lattato o verdognolo, è segno che contiene alume o solfato di ferro.

La calce viene disvelata dal carbonato di potassa. Il vino s'intorbida: si fa lattato.

Ploucquet osservò che alcuni vini erano divenuti velenosi per l'ossidazione de' turaccioli di ottone che soglionsi talvolta adoperare. La calce fatta reagire su questi vini, gl'intorbidava e loro impartiva un color verdognolo nerastro.

§. 4.

La cervogia, se prestiamo credenza ad Unzer, è stata primieramente preparata in Egitto, ove aveasi strabocchevole abbondanza di orzo, e difficoltà di aver del vino. Nelle provincie della Germania, poste lungo il Reno ed il Danubio, non conobbesi per lungo tempo il vino. Esse usavano della cervogia. Mentre l'imperio Romano era governato da Giuliano, la Francia non conosceva altra bevanda fermentata.

I materiali della cervogia, sono: l'acqua: cereali: i luppoli: la feccia.

I cereali adoperati in detta preparazione, sono:

il frumento, l'orzo, l'avena, la spelta, la segale.

Il grano con cui si ha in animo di preparare la cervogia, s'immolla per qualche tempo: poi s'ammonta, onde tallisca. Così tallito, prende il nome di malto. Si soleggia o si abbrustolisce, onde impedire la fermentazione.

I luppoli sono destinati a temperare il dolciume alla cervogia: a renderla più saporita: a conservarla.

Il malto si monda, s'immolla nell'acqua: vi si aggiunge una certa quantità di feccia di cervogia. Questa opera come il lievito nella preparazione del pane.

La cervogia è meno eccitante del vino. Non è però rinfrescante, come è volgare opinione. Non vi ha dubbio che è utile nella state, quando il vino nuocerebbe. Ma di qui debbesi argomentare che è uno stimolante di minor efficacia. Più chiaramente: l'effetto refrigerante, non è assoluto, ma relativo.

Si adultera come il vino.

§. 5.

Certi frutti, specialmente del genere pomaceo, tenuti in molle nell'acqua, fermentano: ne risulta un liquore detto cidro o sidro.

Anticamente e' pare che fosse molto in uso presso gli Ebrei. Nelle Sagre Carte noi ne troviamo fatta menzione. Gli Evangelisti, parlando del Bat-

tista, espongono quest'annunzio fatto dall'Angelo al sacerdote Zaccaria: Non berrà nè vino, nè cidro.

Il suo uso al presente è rarissimo. È meno stimolante che il vino. Agguaglia per efficacia la cervogia.

Si adultera come il vino e la cervogia.

§. 6.

I liquori fermentati, mediante la distillazione, somministrano i liquori alcoolici, detti pure acquarzenti.

L'uso loro è antichissimo: non però tanto antico, quanto quello de' liquori fermentati.

Gli Americani non li conoscevano. Quando colà approdarono Europei, eglino erano tanto ghiotti de' liquori spiritosi, che, per averne un po' poco, vendevano sè stessi.

Le nazioni del settentrione sono pur golosissime delle acquarzenti.

Le orde de' Tartari si preparano un liquore spiritoso, molto analogo alla nostra acquavite, assoggettando ad un peculiare processo il latte delle cavalle.

I preparatori delle acquarzenti, ad impartir loro certo odore e sapore e maggior efficacia, vi aggiungono varie sostanze. Molte di esse sono nocive. Meritano special menzione le mandorle del lauroceraso, del ciliegio, del pesco.

Non è qui uffizio nostro definire se sieno controstimolanti o fornite di altre virtù. Diremo solamente che tutte le sostanze di molta attività non sono utili a chi è sano.

L'acquavite può diventar venefica, perchè abbia pigliato seco l'ossido di rame, con cui sono lavorati i recipienti distillatorii.

Non avvi pericolo nell'atto della distillazione: ma dopo che si scompone l'apparecchio ed entravi l'aria a toccar la faccia inumidita del capitello.

§. 7.

L'uso delle acquarzenti venne di molto scemato, dappoichè si è introdotto l'uso del te.

L'infusione di questo vegetabile è generale presso gli Inglesi e i Munsulmani.

Si potrebbe con tutta facilità far senza te: ma l'assuefazione ne fece presso quelle nazioni un oggetto di necessità.

§. 8.

Al contrario generalissimo è l'uso del caffè.

Per lungo tempo esso non uscì dalla contrada in che nasce. L'accidente ne rendette l'uso universale. La storia ne narra questo. Una sera fra l'altre Kihair Boy, governatore della Mecca, uscendo dalla moschea, vide alcuni che stavansi in un an-

golo a sbevazzar caffè. Gli chiese del perchè. Risposero che ciò facevano per vegliar la notte in orazione. All'indomani il Governatore assembrò i maestrati, onde togliessero a disaminare quel punto. Consultaronsi i medici. Il loro avviso fu contrario a quella bevanda.

Si promulgò un editto che proibiva il caffè, imponendo a' trasgressori quelle pene cui soggiacevano i violatori della Religione. Le botteghe da caffè vennero chiuse: i fondachi vennero abbruciati in sulle piazze. I Sacerdoti fecero rimostranza contro quell'editto, dicendolo solo non ben ponderato. Il Sultano d'Egitto convocò i dottori della legge. L'avviso fu favorevole, l'editto della Mecca fu rivocato. Ciò nullameno il caffè non venne importato a Costantinopoli che cent'anni dopo. Quivi vi furono doglianze per parte de' Sacerdoti. Eglino non accusavano il caffè, ma solo le botteghe, siccome quelle che rendevano diserte le moschee. Il Muftì pensò a farle chiudere. Per venir nel suo intento, pronunziò, che, essendo il caffè una bevanda troppo riscaldante, veniva compresa nella legge del corano che ragguarda al vino. Sotto Amurate III il caffè tornò a diffondersi.

Il gran visir Kupruli fece nuovamente chiudere le botteghe da caffè in Costantinopoli. Quella legge non venne abrogata: ma non fu eseguita: anzi l'uso del caffè andò sempre più crescendo fra i Musulmani. Il primo caffè che vi fosse fra i Cri-

stiani, si è nel 1659, nel porto di Marsiglia. Dopo dieci anni, se ne introdusse l'uso in Parigi, all'occasione che là si condusse Soliman Aga, ambasciatore di Maometto IV. E come Parigi è sempre stata la sede della moda: così da quel tempo tutti si diedero a centellare caffè.

Di questa bevanda si è detto gran bene e gran male. I poeti cantarono inni in onore di lei: e' credono che sia il vero nettare. Non mai si accingono al canto senza aver pigliato una chicchera di caffè: e a quando a quando tornano ad accendere la fantasia con altro caffè. Si direbbe quasi che sia un liquore fatato, Apollineo. I suoi nemici pretesero che infralisca il sistema nervoso: apporti veglie ostinate, tremori: e si è persin detto che scema la fecondità. Del che riferiscono questo accidente. Una Sultana vide a castrar cavalli: non veggendone il perchè, ne fece inchiesta. Ebbe per risposta: farsi quello, perchè troppo non si moltiplicassero. Allora ella disse: sarebbe pur meglio dare a' cavalli del buon caffè. Dal che si rileverebbe che una tale credenza fosse, non sol de' medici di quelle contrade, ma pure del sesso leggiadro.

Venendo a' medici, periti nella scienza loro, dirò che il Redi si mostrò in prima acerrimo nemico del caffè. Lo chiamò porcheria fatta pe' galeotti. Ma col tempo scemò almeno la sua avversione a quella bevanda. Anzi protesta, che quando voleva conciliarsi il sonno, prendeva alla sera una chicchera di caffè.

Sul caffè noi diremo due cose. Diremo in primo luogo non essere necessario, ma non esser nocivo, sol che non se ne faccia abuso. Rifletteremo in secondo luogo che l'azione del caffè è tuttor dubbia. Chi il vuole stimolante, chi controstimolante: chi pretende che induca veglia, e chi vuole col Redi che concilii il sonno. Il primo punto merita somma considerazione. Non m' attento di palesare i miei pensamenti. Desidero che vengano moltiplicate le osservazioni. Il secondo punto è di niuna entità. Il sonno può esser impedito da varie cagioni: può esser conciliato con varii rimedii. Dirò di più: una certa dose fa dormire, una maggiore induce veglia. Aggiungasi l'influenza dell' idiosincrasia e dell' assuefazione.

Che il Redi, pigliando il caffè, si conciliasse il sonno, nol niego: ma che poi egli metta in campo quell'argomento per dimostrare che non produce mai veglia, questo è quello che non gli posso consentire. Lascierò gli altri: parlerò di me. Se io prendo caffè in sulla sera, son certo che non m'addormento se non verso il mattino, ed anco non tranquillo. Io per cena non soglio prendere che un'acqua cedrata o simile. Il Redi contende che la veglia procede dal non cenare. Ma io dico. Non ceno mai: quando non prendo caffè verso sera, dormo: quando prendo caffè, non dormo: egli è dunque piucchè certissimo che il non dormire è effetto del caffè.

§. 9.

All' acqua si sogliono aggiungere varie sostanze, onde aver una bevanda più gradita al gusto, ed opportuna ai varii stati in cui può trovarsi la nostra economia. La virtù di queste bevande, siccome è facile di vedere, si deduce dalla virtù delle sostanze stemperate o sciolte nell'acqua.

Delle varie specie di bevande, cui abbiamo considerate, sola l'acqua è di assoluta necessità. Tutte le altre non sono necessarie che per l'imperio dell' assuefazione. Sarebbe pur bene che non ne facessimo un uso sì frequente. Così noi avremmo all' uopo in esse rimedii semplici ed efficaci. Specialmente non dovrebbero gli adolescenti largheggiar nel vino e nelle acquarzenti. L'abuso di queste bevande è fatale. Esse inducono nel tubo gastro-enterico un processo morboso: lento sì, ma tanto più insidioso: perocchè le malattie che poi ne nascono, sono invincibili. Nè mi si opponga che bevoni arrivano a tarda vecchiezza. Questo vuol dire che alcuni sfuggono all' influenza delle cagioni morbose. Certo, niun mi niegherà che le vittime dell'intemperanza ne' liquori fermentati e distillati, sono affatto innumerevoli. Mi appello a tutti i medici. Vogliamo goder d' intera sanità? Usiamo, ma non abusiamo, dei benefizi di Natura.

LEZIONE LXII.

SOMMARIO.

1. Differenza tra facoltà e funzione.
2. Definizione delle funzioni.
3. Enumerazione.
4. Classificazione.
5. Sanità.
6. S'interpreta quel dettato d'Ippocrate: Il sommo della sanità è insidioso.
7. Se la sanità sia un punto o si estenda a certa larghezza.
8. Connessione dinamica.

LEZIONE LXII.

Funzioni

Sin quì noi non abbiam fatto che discorrere le generalità della fisiologia. Abbiamo considerato la composizione, e l' organismo del corpo animale: poi ci siam fatti ad esaminare la forza per cui i tessuti organici per un determinato periodo vivono: dopo avere proposte le varie opinioni sulla forza della vita, abbiamo dato il nostro suffragio per quelli che ne ammettono una sola e non più: nè tuttavia ci siamo ciecamente abbandonati alla sentenza di Brown: noi abbiamo pronunziata la forza della vita non assolutamente passiva, ma in parte attiva: non irreparabile, ma risarcita. Questa forza vitale si appalesa sotto varie apparisceuze ne'varii tessuti secondo che differisce la loro struttura. Queste diversità, non essenziali ma secondarie, vennero per noi disaminate. Gli umori eccitarono controversie fra i fisiologi: chi li volle vitali e chi no. Anche questo punto ebbe le nostre disquisizioni. Nostro avviso si fu: non esser quelli veramente vitali e vivi, ma possedere una peculiare miscela o crasi cui conservano in dependenza da' solidi. Intanto l' incitabilità (chè tale dicemmo con Brown,

la forza della vita) non basta di per sè a costituire la vita: è di più mestieri che venga messa in azione dalle potenze. Gli umori sono, per così dire, l'anello che congiunge i solidi vitali colle esteriori potenze. Essi non sono semplici potenze, ma sono pure una condizione necessaria all' integrità dell' organismo. Non sien vitali: ma sono necessarii alla vitalità dei solidi. Abbiamo perciò collocati gli umori frammezzo a' tessuti organici ed agli agenti che non fanno parte dell'organismo. Poi abbiamo investigato questi agenti. Ora che noi abbiamo le cognizioni iniziative della scienza, è tempo che ci inoltriamo a contemplare i fenomeni della vita nelle singole parti. In somma noi ci accingiamo a ragionare delle funzioni. In questa lezione noi ne tratteremo in generale: le definiremo, le enumerereremo, ne vedremo la varia loro energia e maravigliosa corrispondenza.

§. 1.

Innanzi tratto e' convien saper che Galeno fece divario tra facoltà e funzione. Facoltà, secondo lui, è abilità ad operare, ma non è l' operare.

I meccanici dividono le forze in virtuali ed attuali, od in oziose ed attive. Galeno si attenne allo stesso principio.

Il ventricolo ha la facoltà di digerire: ma sinchè non digerisce, non vi ha funzione.

Quel Grande avea stabilite tante facoltà e tante funzioni, quante sono le parti. Anzi, dirò meglio, ammise tanti ordini di facoltà, quante sono le funzioni. In ciascuna funzione ammetteva quattro facoltà: vale a dire, l'attraente, la ritentiva, la mutante od elaborante, in fine l'espultrice. Stando alla digestione stomacale, il ventricolo prima riceve l'alimento, poi il rattiene per qualche tratto di tempo, intanto l'elabora, in fine il trasmette al tubo intestinale.

Qui si vede che Galeno dilettavasi di sottigliezze. Questo gruppo di quattro atti non è comune a tutte le funzioni. Nella funzione del comune sensorio, dov'è la serie de' quattro atti successivi? Il ritenere e l'elaborare possono con tutta facilità ridursi ad un sol atto. Il ventricolo, ritenendo l'alimento, l'elabora. Qui noi consideriamo lo stato di sanità. Nel morboso non ne segue, è vero, l'elaborazione: ma allor dirassi che le materie contenute nel ventricolo sono anzi un agente irritativo che alimento. Quanto all'attrarre e all'espellire, non appartengono veramente alla funzione: ma il primo è atto preparatorio, l'altro è un atto risultante, ossia un effetto della funzione. Sinchè l'alimento non è nel ventricolo, non vi ha digestione. Il passaggio del prodotto della digestione dal ventricolo all'intestino non è più digestione. Dal che si rileva che dei quattro atti ne rimane un solo, il quale costituisca veramente la funzione.

Ogni funzione consiste in una qualche mutazione: e questa mutazione ora è elaborazione, ed altra volta consiste in altro, come nel sentire e nel muoversi.

Tornando alla differenza che Galeno stabilì tra facoltà e funzione, noi non possiamo dissentir da Galeno. Ma intanto l'uso imperiosamente comanda che sotto il nome di funzione s'intenda anche la facoltà. Così, diciamo che l'occhio vede, l'orecchio ode, il ventricolo digerisce: sebbene, a voler essere esattissimi, dovremmo anzi dire che l'occhio ha la facoltà visiva, l'orecchio l'uditiva, e 'l ventricolo la digestiva.

È qui da avvertire che il nome di facoltà ora si piglia in altro senso. Per facoltà s'intende la forza della vita. Forza vitale e facoltà vitale: e se vogliamo per un istante accomodarci al linguaggio di quelli che ne ammettono di più, facoltà vitali e forze vitali sono sinonimi.

§. 2.

E' sembra pur facile definir le funzioni: eppure non troviamo consenzienti su questo punto gli scrittori.

Alcuni definirono le funzioni: certi determinati muovimenti delle parti solide e degli umori, ne' quali muovimenti consiste la vita.

Adelon dà varie definizioni della vita. In un

luogo dice esser quelle atti secondari o parziali per cui compionsi la conservazione dell' individuo e la propagazione della specie.

Altrove stabilisce esser le funzioni altrettanti processi per cui un essere organico vive.

Poco più sotto scrive che le funzioni sono all'essere vivente ciò che gli ordigni sono alle macchine.

Nè contento quell' insigne fisiologo di quanto avea già detto delle funzioni, ne propone una più prolissa spiegazione. Le funzioni, ei dice, sono diversi atti degli esseri viventi, più o meno numerosi in ciascheduno di essi: distintissimi gli uni dagli altri per l' uffizio speciale cui compiono, e per l'organo od apparecchio d'organi che ne sono lo strumento, e per cui si effettua il meccanismo della loro vita, vale a dire, la nutrizione, la riproduzione e le differenti loro facoltà.

Richerand definì le funzioni molto più semplicemente. Egli le chiama mezzi di esistenza.

Niuna di queste definizioni, per essere ingenui, ne piace.

La prima definizione, non solamente è minuziosa, ma è oscura.

Si consente che il nostro corpo non può conservare il suo organismo senza umori. Specialmente il sangue è necessario a stimolare, a nutrire, a separare umori. Ma questo sangue, ma questi umori già derivati dal sangue, non operano più in una maniera diretta alle funzioni. Tanto il sangue,

quanto gli altri umori, contribuiscono alcunchè alle funzioni, ma non costituiscono l'essenza di esse. Nella secrezione, ad esempio, il sangue è affatto passivo. L'umor che ne risulta è un prodotto della funzione: ma la funzione è l'azione dell'organo secretorio.

Non veggo perchè mai Adelon nella prima sua definizione delle funzioni non abbia voluto comprendere gli atti dell'intelletto e della volontà.

Si potrebbe dire che le sensazioni ed i muovimenti volontari tendono infine o a conservar l'individuo o a propagare la specie, e che per conseguente le funzioni animali, o come pur diconsi di relazione, possonsi di leggieri riportare alle nutritive ed alle riproduttrici.

Ma questa considerazione non basta a tranquillarci. E veramente, sebbene gli atti vitali tendano per la maggior parte a que' due fini, ciò non di manco non si potrebbe assegnare quel solo ufficio assolutamente a tutti. Le profonde speculazioni d'un Lagrange che han mai che fare o colla conservazione dell'individuo o colla propagazione della specie?

La seconda definizione è più esatta. Perocchè non v'ha dubbio che le funzioni appartenenti all'animo sono necessarie all'esistenza degli esseri animati. Basterebbe l'essere state largite dalla Natura per reputarle necessarie. Ma se si voglia ragionare più oltre, come mai potrebbe l'animale

procacciarsi le cose necessarie alla sua esistenza, e propulsar quelle che possono distruggerla, se non avesse tali mezzi, onde conoscere le une e le altre, avvicinarsi alle prime e farsele sue, e allontanarsi dalle seconde? Dirò tuttavia che questa definizione riuscirebbe oscura. Vi sarebbe quasi un circolo vizioso. Se le funzioni definiscansi processi della vita, resta ancora a cercare che intendasi per processi vitali.

Non posso ammettere che le funzioni sieno all' essere vivente ciò che gli ordigni sono alle macchine. Gli ordigni sono gli organi e non le funzioni. Queste voglionsi pareggiare a' muovimenti delle macchine. In una macchina possono cessare i muovimenti e intanto rimanere gli ordigni. Così parimente in un cadavere vi sono gli ordigni della vita: ma non vi sono più muovimenti: ma non v'è più vita, perchè cessò di operare quella forza che metteva gli ordigni in azione.

E qui prego che il mio paragone non venga troppo severamente interpretato. Perocchè mi si potrebbe opporre che gli ordigni de' corpi organici sembrano nel cadavere gli stessi, ma che sono internamente guasti: sebbene le lesioni non si possano sovente, nè co' sensi, nè con altri mezzi che vengano in aiuto di quelli, conoscere.

L'ultima definizione di Adelon par veramente di soverchio prolissa. Per quanto è possibile, la definizione vuol esser brieve. Tuttavia quando la

chiarezza lo esige, può esser lunga : talchè alcuna volta noi adoperiamo una descrizione in iscambio di definizione. Ma vi sono, per quanto a me pare, nella proposta definizione delle funzioni, delle inutilità. Primo, tornava indarno il far notare che il numero delle funzioni è vario ne' vari viventi. Anzi era più esatto di dire essere vario il numero delle funzioni in ciascheduna specie di vivente. Infatti ne' diversi individui della medesima specie, quelle funzioni che non si riferiscono alla generazione, sono nel medesimo numero. Le diversità dependenti dall' età e da altre condizioni corporee, sono solamente relative al grado. Un fanciullo non può esercitare muovimenti gagliardi, come un adulto; ma intanto può effettuare la stessa maniera di muovimenti. Ma questa mia annotazione (me ne avveggio) sente di schifiltosità: bilanciata sola, non è di gran peso. Non veggo perchè Adelon dica che le funzioni sono atti distinti per l' ufficio speciale cui compiono. Funzione ed ufficio possonsi riguardare quali sinonimi. Nè le funzioni possonsi giustamente dire mezzi per cui si ha vita. Le funzioni suppongono già presente la vita. Confesso, che, come non vi sono funzioni senza vita, così neppure può esservi vita senza funzione. Ma di qui rilevo che non conviene da siffatta misteriosa dependenza ricavare le nostre definizioni. Altrimenti noi giriamo e rigiriamo pur sempre per lo medesimo circolo. Qui alla nutrizione ed alla ri-

produzione lo Scrittore fa un' aggiunta. Noi dobbiamo credere che ad essa riportinsi le funzioni dell' animo. Egli in fine non dovea valersi del termine facoltà. Qui per facoltà, o intende le forze vitali o le funzioni. Nella prima supposizione si verrebbe dire che i muovimenti mettono in azione le forze; locchè è assurdo. Nella seconda, si dice che le funzioni sono funzioni: anzi dicesi che le funzioni sono atti per cui si compiono le funzioni.

Passiamo a Richerand.

Nella definizione di lui, noi abbiamo più cose da avvertire. Primieramente, il termine di esistenza, è troppo generico. Converrebbe almeno aggiungere: dei corpi organici. Ma neppur quest' addizione sarebbe per avventura bastevole. Perocchè i corpi organizzati vivono per un certo tratto di tempo, poi muoiono: non perdono tosto la loro organizzazione. Sarà, siccome abbiam detto, internamente viziata: ma sarà pur sempre una qualche organizzazione. Dunque si dovrebbe piuttosto dire: mezzi di esistenza vitale.

Ma qui noi cadiamo nelle difficoltà cui soggiace la definizione di Adelon. Le funzioni sono tanto mezzi di vita, quanto effetti della medesima. Avvi di più. L' espressione: mezzi di esistenza vitale: riuscirebbe non poco ambigua. A prima giunta tu intenderesti le condizioni immediatamente necessarie alla vita: e sono: 1.° la forza vitale; 2.° le potenze od agenti per cui quella è ridotta all'atto.

Sin qui abbiamo riprovate le definizioni delle funzioni che sono state proposte dagli scrittori. Ora ci si domanderà che ne diamo una nostra, la quale o sia esatta, o almanco meno inesatta.

Io direi che le funzioni sono l'ufficio cui sono destinati i vari organi.

Funzione, azione, operazione, uffizio, a me suonan lo stesso.

Che dissi a me? Nel volgar linguaggio tutti tengono que' termini per sinonimi.

Dirò tuttavia che il vocabolo funzione è veramente il tecnico. Non sarebbe quindi a lodare chi si valesse del termine di operazione. Perocchè questa voce se l' ha appropriata la chirurgia. Così azione suolsi dire dell'influenza delle potenze. Finalmente il termine d'ufficio potrebbe parere un po' po' troppo metaforico. Ufficio e dovere rinchiude il concetto di moralità od imputabilità.

Diamo un'idea più ragguagliata di ciò che sia funzione. La nostra non sarà definizione, quale la vogliono i logici : ma sarà una spiegazione che ne impartirà maggior lume.

La fibra organica è incitabile : le potenze operano sopra questa fibra: ne risulta un mutamento, un moto, ed è ciò che chiamasi incitamento. Molte fibre di varia struttura in vario modo riunite formano un tessuto più composto. Più tessuti di diversa guisa riuniti fra loro formano gli organi. Questi organi presentano un modo di operare che

non è più quel semplice incitamento della fibra. L'azione che compete a ciascun organo è ciò che dicesi funzione. Nella vita cospirano le varie funzioni.

Serviamoci ancora d'un'altra spiegazione. La vita è veramente una: ma noi possiamo coll'astrazione della nostra mente dividerla in più vite. Una è la vita fibrillare: l'altra è la vita degli organi: la terza è la vita universale. Alcuni ammettono pure una vita molecolare. Ma questa cotanta astrazione mi par contraria alle leggi della vita. Possiam bene farci l'idea di vita in una fibra: ma non più in una molecola. Dico dunque che funzione è la vita considerata in ciascun organo.

§. 3.

Le funzioni sono state più o meno moltiplicate dagli scrittori, secondo che le considerarono nel loro scopo o ne' successivi fenomeni od atti che a quello scopo cospirano.

Vicq-d'Azyr e Fourcroy ammettono nove funzioni, e sono: 1.° la sensibilità; 2.° la digestione; 3.° la respirazione; 4.° la circolazione; 5.° la nutrizione: 6.° le secrezioni; 7.° la generazione; 8.° l'irritabilità; 9.° l'ossificazione.

Noi facciamo osservare che la sensibilità non è già una funzione, ma è una forza o facoltà: doveano anzi dire sensazione. Così pure l'irritabilità

è forza, non funzione: doveano anzi sostituire il termine di muovimento volontario. L'ossificazione poi non è che la nutrizione delle ossa. Non vi cra perciò alcuna necessità di riguardarla come un genere distinto.

Cuvier ammette pur esso nove funzioni: ma non sono più quelle di Vicq-d'Azyr e di Fourcroy. Sono le seguenti: 1.° le sensazioni; 2.° i muovimenti; 3.° la digestione; 4.° la respirazione; 5.° la circolazione; 6.° la nutrizione; 7.° le secrezioni; 8.° la generazione; 9.° la voce e la parola.

Il più de' fisiologi riferiscono la voce e la parola ai muovimenti volontari: e sogliono trattarne, ragionando della respirazione. Infatti alla voce ed alla loquela concorrono e la respirazione, specialmente l'espirazione e vari muovimenti della laringe e della lingua. Del resto Cuvier non confuse più le funzioni colle forze, come avean fatto i due primi.

Chaussier stabilisce undici funzioni, e sono: 1.° la circolazione; 2.° la respirazione; 3.° la digestione; 4.° l'assorbimento; 5.° le secrezioni; 6.° la nutrizione; 7.° la generazione; 8.° le azioni d'impressione o i sensi esterni; 9.° le azioni di percezione o i sensi interni; 10. le azioni di espressione o i muovimenti e la voce; 11. finalmente l'influenza de' nervi sulle varie parti independentemente dalla vita di relazione: insomma l'innervazione.

Non si può in verun modo annoverare l'innervazione fra le funzioni. Ella è una condizione ne-

cessaria all' esercizio di tutte quante le funzioni.

Bichat ammette tredici funzioni: vale a dire: 1.° la digestione; 2.° l' assorbimento; 3.° la respirazione; 4.° la circolazione; 5.° la nutrizione; 6.° le secrezioni; 7.° i sensi esterni; 8.° i sensi interni; 9.° i muovimenti; 10. la voce e la parola; la generazione; 12. l'esalazione; 13. la calorificazione.

Sulla calorificazione, non tutti consentono se sia una funzione di sua ragione, oppur sia l'effetto di altre funzioni, e specialmente della respirazione e della nutrizione.

Adelon porta le funzioni al numero di undici: 1.° la funzione della sensibilità o le sensazioni; 2.° la funzione della locomozione od i muovimenti volontari; 3.° la funzione dell' espressione o del linguaggio; 4.° la digestione; 5.° gli assorbimenti; 6.° la respirazione; 7.° la circolazione; 8.° le assimilazioni o nutrizioni propriamente dette; 9.° le calorificazioni; 10. le secrezioni; 11. la generazione.

Qui abbiamo più cose a notare. La sensibilità non può confondersi colle sensazioni: quella è una facoltà: questi sono atti della medesima. Si potrebbe ben dire ch' egli coll' espressione di funzione della sensibilità non intese la facoltà, ma bensì essa ridotta in atto. Ma a che pro moltiplicare i termini senza necessità? Noi non diciamo funzione della facoltà digestiva, ma digestione. Così dicasi delle altre

funzioni. Se Adelon vuol servirsi del plurale, trattando della secrezione e della nutrizione, alla buon' ora: ma la calorificazione è una sola. Aggiungasi che la temperatura vitale, come abbiamo testè avvertito, è forse già un effetto di altre funzioni.

Noi ammettiamo le seguenti funzioni: 1.° digestione; 2.° assorbimento; 3.° sanguificazione; 4.° circolazione; 5.° secrezione; 6.° nutrizione; 7.° calorificazione; 8.° sensazione; 9.° percezione; 10. muovimento volontario; 11. voce e loquela; 12. infine, generazione.

Prima di definirle, dobbiamo permettere alcune considerazioni.

In alcune funzioni, anzi quasi in tutte, e forse in tutte, cospirano vari atti, i quali sono stati da alcuni ragguardati come altrettante funzioni distinte.

Nella digestione comprendonsi la masticazione, la deglutizione, la digestione del ventricolo, la digestione intestinale, la defecazione, in fine l'evacuazione delle materie fecali, o, come pur dicesi, egestione. Molti fra i moderni distinguono ancora l'insalivazione dalla masticazione.

Nella respirazione vengono compresi due atti: cioè l'inspirazione e l'espirazione.

Nella sensazione comprendonsi l'azione dell'organo sensorio esterno, l'azione del nervo, l'azione del comune sensorio.

Nel muovimento volontario contengonsi, oltre al comandamento dell'anima che si riguarda come stimolo, l'azione del comune sensorio, l'azione del nervo, l'azione del muscolo.

Nella generazione comprendonsi più atti, cui non è mestieri che qui partitamente numeriamo.

Noi quelle funzioni o preparatorie o susseguenti alla principale le riguarderemo come atti relativi alla funzione, ma non come funzioni. Del resto se ad alcuno talentasse di considerarle come funzioni di proprio genere, noi non vorremmo per questo entrar in litigio: ciascuno faccia a senno suo.

Alcune funzioni sono circoscritte ad un solo apparato. Così la digestione è limitata al tubo intestinale.

Altre funzioni hanno due organi pari, or simmetrici or no: simmetrici nella vita animale, non simmetrici nella vita organica. Sul che però convien fare eccezioni, siccome abbiamo altrove dimostrato. Così la secrezione dell' orina è affidata ai due reni: la respirazione ai due polmoni.

Nella vita animale, o gli organi sono pari, ossia doppi e simmetrici, o veramente se havvene un solo, questo presenta due metà simmetriche, e quasi isolate nella loro azione l' una dall' altra. E se sopra abbiam detto che vi sono eccezioni su questo carattere di differenza tra la vita animale e la vita organica, vuolsi intendere dell' ultima. Cioè in essa vi sono alcuni organi doppi, e sim-

metrici. Ma la simmetria o degli organi o delle due parti dell' organo è costantissima.

Vi sono altre funzioni, le quali non solamente vengono eseguite da due organi, ma da moltissimi disseminati quà là per l' universalità del corpo. Questo dicasi della secrezione del muco, dell' adipe, e simili. Altre sono eseguite da un sistema: epperciò sono universali. Di siffatta maniera sono la circolazione e l' assorbimento.

Sonovi funzioni, le quali pajono anzi essere prodotte o risultanti da altre funzioni. Così la loquela, in parte procede dalla respirazione, in parte dai muovimenti della laringe.

Per quanto spetta alla calorificazione, abbiamo avvertito che non tutti consentono se sia una funzione peculiare, o risulti da altre funzioni. Nel dubbio noi la consideriamo come una funzione di propria guisa.

Ora definiamo, e le funzioni, e gli atti relativi alle medesime.

L' elaborazione, cui subiscono gli alimenti nella cavità della bocca, dicesi masticazione.

La mutazione, cui soggiacciono gli alimenti dalla saliva, appellasi insalivazione.

Il passaggio degli alimenti masticati, e penetrati dalla saliva, od anco immutati, dalla cavità della bocca allo stomaco, nomasi deglutizione, od ingollamento.

Tutti questi atti preparano gli alimenti alla digestione.

Con questo nome s' intende la conversione della materia alimentare in una poltiglia bigiastra, nella cavità del ventricolo.

Questa poltiglia, detta chimo, passa dal ventricolo nell' intestino duodeno. Ivi si compie una nuova digestione, detta duodenale, od intestinale. Per essa il chimo, coll' intervento della bile e del sugo pancreatico, si separa in due parti. L' una delle quali dee subire altre elaborazioni per poscia risarcire le perdite, e separare varj umori. Questa parte dicesi chilo. L' altra parte debb' essere eliminata; dicesi perciò escrementizia.

Propriamente parlando, la digestione si compie nel duodeno. Il ventricolo non fa che preparare la materia alimentare a questa digestione.

Tuttavia invalse l' uso di dare il nome di digestione alla funzione del ventricolo: od in altri termini si diede il primo posto al ventricolo, ed il secondo al duodeno. Senza entrare in litigi per cui non s' avanzerebbe d' un sol passo la scienza, noi le metteremo sulla medesima linea. E per valerci di nomi semplici, chiameremo la digestione del ventricolo chimificazione o chimosi: la digestione del duodeno, chilosi o chilificazione.

L' elaborazione, che subiscono le materie alimentari spogliate del loro chilo, lunghesso le intestina, vien designata col nome di defecazione.

L' espulsione delle materie fecali per l' ano dicesi egestione.

La funzione, per cui i vasi linfatici succhiano varj materiali, vien denominata assorbimento.

I vasi linfatici che nascono dall' intestino duodeno e dalle altre tenui, nel tempo della chilificazione, assorbono il chilo.

Gli altri vasi linfatici, ed anche i mesenterici, fuori del tempo della chilificazione, assorbono altri materiali.

Tre sono gli assorbimenti; interno l'uno, l'altro esterno, il terzo interstiziale. L' assorbimento esterno viene eseguito dalle boccucce de' vasi linfatici che trovansi nell' ambito del corpo. L'interno si compie dagli orifizi dei vasi linfatici che apronsi nelle interne cavità. Interstiziale dicesi quello, per cui le molecole, che separansi dai tessuti per lasciar luogo ad altre, vengono assorbite, trasportate al sangue, e poscia eliminate per la cute e pe' reni.

Sanguificazione è quella funzione per cui il chilo si trasforma in sangue. Dicesi pure dal greco ematosi.

Circolazione è quella funzione per cui il sangue dal cuore per le arterie viene distribuito a tutte le parti del corpo, e da tutte queste parti per le vene vien riportato al cuore.

Respirazione è quella funzione per cui l'aria entra ne' polmoni, e ne è fuor ricacciata, onde il sangue ricuperi l' opportuna sua crasi. Due sono gli atti della respirazione: inspirazione cioè, ed espirazione.

Secrezione è quella funzione per cui dal sangue in peculiari organi separansi varii materiali, i quali colla loro congiunzione formano un umore diverso e dal sangue e da' suoi materiali.

Nutrizione è quella funzione, per mezzo della quale i tessuti organici prendono dal sangue gli opportuni materiali, li rattengono, e li convertono in propria natura.

I viventi godono di una temperatura propria. Essa è stata derivata per molti da una peculiare funzione, la quale venne appellata calorificazione.

Sensazione dicesi quella funzione per cui il comune sensorio in seguito ad impressioni ricevute dagli organi sensori esterni, e trasportati a lui per lo ministerio de' nervi, induce mutamento nell' animo, ossia coscienza.

Percezione è quella funzione, per cui l'anima od elabora la sensazione, o mette in azione il comune sensorio senza alcuna sensazione prossimamente previa. Propriamente parlando la sensazione e la percezione appartengono all' anima. Ma per non dover sempre ripetere mutazione dell' anima, od in seguito a mutazione del comune sensorio, od inducente questa mutazione corporea, noi assegniamo il sentire e il percepire al comune sensorio: considerando quello che addiviene nel comune sensorio che è stromento al principio immateriale pensante.

Muovimento volontario è quella funzione per cui

dietro comando dell'anima si fa una mutazione nel comune sensorio, si trasmette mediante i nervi a certi muscoli, i quali mettonsi in muovimento.

Il termine di muovimento volontario non è esatto. Esprime anzi il risultamento della funzione, che la stessa funzione. Perciò Darwin propose il termine di volizione.

Del resto osservo che la stessa inesattezza si commette rispetto ad altre funzioni. Così diciamo assorbimento, talvolta circuito o circolo per circolazione. L'esattezza vorrebbe che si desse il nome di assorzione o assorbizione alla funzione, e di assorbimento al risultamento di esso. Così circolazione o circuizione sarebbe la funzione: circuito o circolo il risultato. Più chiaramente: circuizione sta a circuito come addizione a somma.

Le funzioni genitali proprie del valido sesso sono: la secrezione dell'umore prolifico: la sua escrezione.

Spettano al più debole sesso la menstruazione, la concezione, la gravidanza, il parto, la purgazione de' lochii, la secrezione ed escrezione del latte.

Dalla pubertà insino ad una certa epoca della vita, da quaranta a quarantacinqne anni nel nostro clima, le donne vanno soggette ad un flusso di sangue dalle parti pudende ciascun mese. Quel flusso dicesi menstrui, o dal greco catamenii. Non è in uso il numero singolare, seppure non si faccia pre-

cedere la voce flusso o purgazione. In tal caso si dice assai bene flusso menstruo, purgazione menstrua.

Concezione è la fecondazione d' uno o più uova, secondo l'opinione di Spallanzani, e la formazione d' un nuovo vivente simile ai generanti nell' utero per la cospirazione e reazione d'un chè pertinente al nostro, e d' un chè spettante all' altro sesso. Oppure si potrebbe definire la concezione: quella funzione per cui in seguito alla congiunzione dei sessi si svolge un nuovo vivente nell' utero.

Gravidanza è la successione dei mutamenti che subisce il concetto nell' utero dal punto della concezione al parto.

Il concetto, sinchè non ha intera la forma umana, dicesi embrione.

Dappoichè ha già intera la forma umana, piglia il nome di feto.

Parto è l'espulsione del feto dall' utero per la vagina alla luce.

Dopo il parto si opera dalle glandule mammarie la secrezione del latte.

Dopo l' uscita del parto viene espulsa la placenta. Questa espulsione dicesi secondine o secondo parto.

Dopo il parto incomincia un flusso da' genitali, prima rossigno, poi a poco a poco scolorantesi. Quel flusso dicesi lochii.

Il primo latte è purgante. Dicesi meconio. È op-

portuna ad eliminare le fecce raccolte nelle intestina del feto: che appellansi meconio.

§. 4.

Diamo la classificazione delle funzioni.

Le funzioni hanno fra di loro certa analogia e certe differenze. Da queste e da quella vennero desunte le classi delle medesime.

Si spartirono per alcuni in semplici e composte.

Semplici dissersi quelle che spettano solamente, od alla nutrizione, od al commercio cogli oggetti estremi, od alla generazione.

Alcune funzioni possonsi riferire a varie di quelle classi: vennero perciò dette composte.

La nutrizione è una funzione semplice, perchè spetta soltanto alla conservazione del corpo, con risarcirne le perdite e con portarle al debito grado d' accrescimento.

La digestione è una funzione composta, perchè la fame e la sete che avvertono della necessità di pigliare o cibo o bevanda, appartengono alle sensazioni.

Dividonsi inoltre le funzioni in uniche e moltiple.

Le funzioni uniche sono limitate ad un organo.

Le funzioni moltiple si eseguiscono in più organi congeneri.

La digestione e la respirazione sono funzioni uniche.

L' esalazione e la nutrizione sono funzioni moltiple.

Abbiamo già poco sopra avvertito queste differenze delle funzioni: ora era mestieri notare come da quelle differenze siasi per alcuni fisiologi voluto ricavare una classificazione.

Le mentovate condizioni delle funzioni per cui sono semplici o composte, uniche o moltiple, non parvero a' fisiologi somministrare un metodo di esatta classificazione: ricorsero perciò ad altri caratteri. Lo scopo cui tendono le funzioni sembrò essere un punto più fisso e più preciso.

La più antica partizione delle funzioni è quella per cui riduconsi a tre classi: e sono 1.° le funzioni vitali: 2.° le naturali: 3.° le animali.

Quelle funzioni che sono destinate a conservare la vita per modo che debban sempre continuare, sono state dette vitali.

Di siffatta maniera reputavansi la circolazione, la respirazione, l'influenza del celabro.

Si avverta che fu lunga pezza creduto che i nervi ricevessero la loro efficacia dal cervello. Ora è dimostrata all'evidenza la falsità di quella opinione.

Le funzioni naturali non sono più così immediatamente necessarie alla vita: possonsi sospendere per qualche tratto di tempo senza che quella si spenga.

Di tal ragione sono la digestione, l'assorbimento, le secrezioni, e simili.

Le funzioni animali sono quelle per cui mantiensi un commercio tra l' anima, il corpo e gli oggetti che ne attorniano.

La proposta divisione delle funzioni è sempre stata seguita. Mutaronsi solo i nomi: fecionsi alcune altre modificazioni di poco rilievo: si aggiunse una classe distinta la quale comprese le funzioni genitali o sessuali.

Con tal nome si appellano quelle funzioni per cui si propaga la specie.

Nella prima divisione delle funzioni, le genitali riportavansi alle naturali, e consideravansi solo nell' individuo, e non rispetto al fine della procreazione.

Dunque la più ricevuta distribuzione delle funzioni era infin quella per cui riducevansi ad animali, vitali, naturali, genitali.

Chaussier divide le funzioni in vitali o pubbliche, nutritive, sensoriali, sessuali.

Non si scorge perchè mai Chaussier abbia dato alle funzioni vitali eziandio la denominazione di pubbliche.

Vorrebbe forse dire che spettano a tutto il corpo? Ma era pur meglio chiamarle comuni.

Se non che le funzioni nutritive sono pur desse comuni.

Si vede per altra parte che Chaussier non fece altro che mutare i nomi. Sostituiscasi *naturali* a *nutritive*: *naturali* a *sensoriali*: ed ecco che noi

abbiamo la divisione di cui abbiamo di sopra fatta menzione.

Mauduyt fa tre classi di funzioni. La prima classe comprende quelle che servono all'esistenza attuale: la seconda abbraccia quelle che sono necessarie all'esistenza prolungata. La terza classe viene costituita dalle funzioni che servono all'esistenza perpetua.

Le prime consentono colle vitali. Le seconde comprendono le naturali e le animali. Le ultime sono le genitali o sessuali.

Anche la divisione di Mauduyt non differisce dall'antica se non se per la varietà delle denominazioni.

Vi fu chi spartì le funzioni in fisiche, chimiche, meccaniche, organiche.

Una sifatta distinzione è inesattissima: perchè se si ha riguardo alle condizioni necessarie all'esercizio delle funzioni, o, il che vale lo stesso, alla vita. In tal caso tutte le funzioni sono vitali. Sembra che queste sieno quelle cui diedero il nome di organiche. Se poi si considerano le parti che compiono le funzioni, in allora tutte le funzioni sono organiche: perocchè non vi ha funzione senza l'opera di qualche organo. Se poi si vogliano eziandio valutare i fenomeni che accompagnano le funzioni, neppure si potrà adottare la proposta divisione. Infatti, in molte funzioni convengono fenomeni fisici, chimici, meccanici. Ne abbiamo

un esempio nella respirazione. L'alterno dilatarsi e restringersi del torace è un effetto meccanico: la discesa dell'aria ne' polmoni e la sua uscita sono effetti fisici: le mutazioni che occorrono nell' aria ispirata e nel sangue che attraversa i polmoni sono effetti chimici: tutti questi fenomeni hanno luogo per l' azione d'un organo che è il polmone: infine quegli effetti esigono l' esistenza della vita. Dunque la respirazione appartiene egualmente alle funzioni meccaniche, alle fisiche, alle chimiche, alle organiche, alle vitali.

Vicq-d'Azyr riduceva le funzioni a tre classi. Alla prima riferiva quelle che hanno per risultamento le sensazioni. Alla seconda quelle che danno origine a muovimenti manifesti. All' ultima quelle per cui si effettua l' elaborazione de'succhi od umori.

De' muovimenti, alcuni dipendono dall' anima: ed altri no. Dunque non possono spettare alla medesima classe.

Quì non si ha la classe delle funzioni genitali: è tuttavia conveniente di farne una classe distinta.

Dumas fa quattro classi di funzioni. La prima comprende quelle che preparano, elaborano, riproducono gli elementi che compongono gli organi. Tali sono la digestione, la secrezione, la nutrizione. La seconda classe viene formata dalle funzioni che conservano la coesione ne' solidi, e la fluidità negli umori, quali sono necessarie alla

vita. Di siffatta guisa sono la respirazione e la circolazione. La terza classe contiene le funzioni per cui si stabilisce il commercio generale tra l'uomo e gli oggetti esterni inanimati. Finalmente la quarta classe viene costituita da quelle funzioni per cui l'uomo si mantiene in corrispondenza co' suoi simili, sia riguardo alla vita individuale, che alla propagazione della specie.

Chiamò le prime funzioni, di costituzione o di composizione: le seconde di aggregazione o di organizzazione: le terze, di relazione generale: le ultime, di relazione speciale.

Le due prime classi possono facilmente riunirsi in una sola. Esse costituiscono le funzioni nutritive.

Neppur le due ultime classi vogliono essere scompagnate: sono egualmente funzioni di relazione, e corrispondono a quelle funzioni che appellaronsi ed appellansi animali.

Come mai pruovare che la respirazione e la circolazione sieno solamente destinate a conservare la coesione de' solidi e la scorrevolezza degli umori? Non tendon esse manifestamente a riparare le perdite cui di continuo il corpo organico soggiace?

Le funzioni genitali non possonsi connumerare tra quelle di relazione speciale: o per dir meglio le relazioni che ha l'uomo co'suoi simili sono molte e varie: ma nessuno ridurrà mai ad un sol ordine le funzioni per cui noi manifestiamo altrui le nostre

idee e i nostri affetti, e quelle per cui si effettua l'unione de'sessi ad oggetto di propagare la specie.

Buisson divide le funzioni dell'uomo in due classi: in quelle cioè che servono immediatamente all'intelligenza, ed in quelle che proveggono alla conservazione del corpo.

Egli ammette due vite. Chiama l'una attiva: appella l'altra nutritiva. Col nome di vita attiva comprende le funzioni della prima classe. Dal complesso delle funzioni dell' altra classe deduce la vita nutritiva.

Divide nuovamente la vita attiva in due serie di atti o funzioni secondarie. Gli uni di questi atti danno all'essere intelligente la cognizione degli oggetti e gli apportano i simboli del pensiero. Tali sono il tatto, la vista, la locomozione.

Gli altri esprimono i voleri di questo essere intelligente. Ad essi spettano l' udito e la voce.

La locomozione è posta immediatamente dopo la vista: perchè gli atti cui quella presiede, come il tatto, il gusto, e la progressione, non si eseguiscono senza il concorso della vista. Gli atti di queste due funzioni sono insieme collegati: 1.° per la natura degli organi che sono egualmente figurati: 2.° per la maniera con cui servono all'intelletto: 3.° per la naturale successione de' loro fenomeni, e la loro immediata dependenza.

Non altrimenti la voce è posta presso all' udito, perchè non può esservi voce senza tal senso. Ne

abbiamo un argomento ne' sordi-muti. La vita nutritiva si divide nuovamente in tre ordini, e sono: 1.° le funzioni esploratrici: 2.° le preparatorie: 3.° le immediatamente nutritive.

Le funzioni esploratrici debbono additare le sostanze che sono atte a riparare le perdite del nostro corpo. Quà spettano i sensi del gusto e dell'odorato. Il gusto presiede alla digestione: l' odorato alla digestione ed alla respirazione.

Le funzioni preparatorie elaborano i materiali tratti dal di fuori, e ne formano il liquido che debbe risarcire le perdite. Tali sono la digestione e la respirazione. La prima incomincia a formare il chimo nel ventriglio, e poi il chilo nell' intestino duodeno, e poi il sangue nell'apparato circolatorio. La respirazione toglie al sangue certi principii e glie ne ridona altri onde serbisi atto agli uffizi suoi.

Le funzioni immediatamente nutritive, come indica abbastanza la semplice espressione, operano la nutrizione ossia convertono il sangue in parti organiche viventi.

Dette funzioni si dividono ancora in tre serie o gruppi. Le prime incominciano dagli organi e finiscono alla circolazione: e sono gli assorbimenti. Le seconde incominciano dalla circolazione e finiscono agli organi: e sono la nutrizione e le secrezioni. Finalmente il terzo gruppo è formato dalla circolazione. Anzi questo terzo non è gruppo, ma punto: o, per dir meglio, una sola funzione. La cir-

colazione è il punto di corrispondenza: è il mezzo tra le prime e le seconde.

Buisson non fa menzione della generazione: vale a dire, non la considera come una funzione di propria classe distinta dalle altre funzioni che non appartengono alla vita attiva. Ora sebbene le funzioni sessuali, in quanto all'individuo, possano riportarsi alle nutritive, è tuttavia utile di riguardarle sotto il punto che sono destinate a conservare la specie.

Moureau-de-la-Sarthe divide le funzioni nutritive in due ordini: cioè in funzioni di nutrizione speciali, ed in funzioni di nutrizione generali. Le prime spettano esclusivamente agli animali. Di siffatta maniera sono la digestione e la respirazione. Le altre sono comuni agli animali ed alle piante. Ne abbiamo esempli nella nutrizione, nelle secrezioni, nella calorificazione.

Adelon divide con Bichat le funzioni in quelle dell' individuo e in quelle della specie. All' una ed all' altra di queste classi applica la nuova partizione di funzioni in animali ed organiche. Nella generazione sonovi pure alcuni atti di cui si ha coscienza e certo arbitrio: e sonvene altri i quali sottraggonsi interamente all' imperio dell'anima.

Noi divideremo le funzioni in nutritive, animali e genitali. Seguiremo cioè Bichat. La partizione di Richerand non differisce per altro che per una progressione nel dividere: progressione più conforme, è vero, a' precetti della logica, ma poi non di grande importanza al fisiologo.

§. 5.

Quello stato in cui tutte le funzioni si possono rettamente eseguire, appellasi sanità.

Non è necessario che tutte le funzioni attualmente si compiano, perchè siavi sanità: basta che si possano compiere.

Tu te ne stai assiso, assorto in qualche pensiero: non ti muovi: rassembri a statua: eppure non sei perciò ammalato: sta in te muoverti.

Anzi, perchè siavi sanità, si richiede che certe funzioni a periodi intermettano. Così nel sonno intermettono le funzioni che spettano alla vita animale.

Qualunque deviazione dallo stato di sanità costituisce malattia.

Brown stabilì uno stato frammezzo alla sanità ed alla malattia. L'appellò opportunità.

Prima che apertamente si appalesi la malattia, noi proviamo un mal essere: non accusiamo ancora malattia: neppure crediamo d'esser sani: di lì a non molto si manifesta chiara la malattia. Quello stato di dubbiosa sanità è ciò che Brown intende col nome di opportunità.

Questo stato è già principio di malattia: è malattia lieve, ma non è più sanità. Dunque non v'ha necessità di riguardarlo come stato distinto.

L'opportunità di Brown non vuol esser confusa colla predisposizione.

L'opportunità precede la malattia: è già deviazione dallo stato di sanità. Al contrario anche nello stato di perfetta sanità si può esser predisposto a malattia.

Ne' varii soggetti si osserva una preponderanza in qualche sistema, in qualche organo, in qualche apparato. Questo fa che noi siamo predisposti a varie malattie: ma intanto quello stato non costituisce malattia, neppur l'opportunità Broweniana: costituisce il temperamento: ma il temperamento può essere felicissimo, associandosi alla più ferma sanità.

§. 6.

Abbiam detto che la sanità è bensì una, ma che varia è la robustezza: cioè la fermezza della sanità. Ora dirò che questa varia costanza della sanità o resistenza alle cagioni morbose dipende specialmente da due condizioni in che si può trovare il nostro corpo: e diconsi l'uno mobilità, l'altro energia.

Alcuni fisiologi, fra i quali Sprengel, pigliano queste due voci in altro significato.

Brown avea detto che l'incitamento è in ragione dello stimolo. Questo concetto era contrario all' osservazione. La fibra non risponde sempre con egual forza alle potenze: non solamente perchè sia stata in prima impressionata da stimoli, ma

eziandio, e specialmente, pel vario suo stato organico. La fibra rigida è gagliarda: la fibra molle e cedevole è debole.

Si ammisero quindi due facoltà nella fibra: l'una di essere impressionata, l'altra di reagire. La prima fu detta *receptivitas* da quelli che scrissero latino: suscettività dagli italiani scrittori.

Non istarò a pruovare come il vocabolo *receptivitas* non sia del miglior conio.

Noi abbiamo altrove spiegato lo stesso pensamento, ma in altro modo. Noi esaminando la dottrina Browniana, abbiamo confutato quella proposizione con che egli stabilì che l'incitabilità sia meramente passiva: noi abbiam dimostrato essere in parte attiva.

Non è mestieri di ammettere due forze distinte. Basta dire che la fibra incitabile non risponde sempre ad un grado alle potenze, secondo che trovasi in una varia condizione organica.

Tuttavia non neghiamo la suscettività e l'energia: ma le ragguardiamo come stati e non come forze.

Suscettività è quello stato in cui la fibra è molto commossa dalle potenze, esercita muovimenti agili e celeri, ma in brieve cade in ispossamento.

Questo stato si suole più comunemente appellare mobilità nervosa, od anco semplicemente mobilità.

Nel volgare linguaggio si suol dire irritabilità:

ma i medici si astengono da tal voce, come quella che è adoperata ad esprimere la contrattilità muscolare.

Veramente il termine di mobilità può apportare ambiguità: e ciò per tre motivi. Primieramente Gregory e Rolando per mobilità intendono la forza della vita. Poi mobilità si ragguardò come abilità al muovimento o sinonimo di forza motrice: come un genere sotto di cui comprendonsi due specie: cioè la contrattilità e l' espansibilità. Infine mobilità si applicò alla proprietà che hanno le parti a venir messe in muovimento. Così noi diciamo che certe ossa sono mobili ed altre immobili. Tuttavia è quasi universale l' uso di intendere per mobilità la suscettività. Quando si ha in animo di esprimere l' abilità al muovimento attivo, tanto di contrazione, quanto di espansione, si adopera la voce di motilità.

Ma non entriamo in nuove discussioni sul valore del termine motilità: perocchè esso esprime anzi abilità ad esser mosso che a muoversi. Nel linguaggio ci vuol filosofia: ma la filosofia vuol chiarezza e non sottigliezze minuziose: essa è pur quella che comanda di accomodarci all' uso.

Io debbo qui aggiungere poche parole. Qui parlo di espansibilità e d' espansione. Non è già ch'io sia dimentico di me stesso. Qui parlo secondo il linguaggio di quelli che ammisero il turgor vitale

come forza motrice di suo genere: sono semplicemente storico.

Veniamo all' energia.

Con tal nome s'intende quello stato del nostro corpo in cui è meno incitato dalle potenze, eseguisce muovimenti meno agili, ma più durevoli.

Facciamo un confronto tra una dilicata donzella ed un indurato villanzone: avremo i due limiti: il sommo della mobilità: il sommo dell' energia. Fra questi due estremi vi sono infiniti gradi.

Nello stato di sanità, l'energia e la mobilità sono in ragione reciproca tra di loro.

Non è così dello stato morboso. In questo possono insieme associarsi ed eccesso d'incitamento e somma mobilità.

Nell' infiammazione l'incitamento è accresciuto, eppur molta si è la mobilità. L'occhio preso da infiammazione non sopporta più una benchè moderatissima luce.

Qui ci si para innanzi un passo d' Ippocrate che merita molta considerazione.

Egli dice che il supremo grado della sanità è molto insidioso, siccome quello che è assai propinquo a malattia.

Questa proposizione è stata interpretata in più modi.

Gli uni, devoti a Bichat, ragionano così. Le forze della vita sono mutabilissime: forse non sono assolutamente le stesse in due istanti della vita. Ora

se noi supponiamo le forze vitali non pervenute al sommo, possono salire: ma se le supponiamo già in quel punto, oltre cui non si possa montare, debbe seguirne malattia: perocchè salir non possono, rimanersi neppur possono nel medesimo punto: è dunque giocoforza che scendano. Dunque malattia.

Altri, seguendo le tracce di Tommasini, pensano altrimenti. Secondo loro, l'incitamento può accrescersi insino ad un certo punto senza che ne venga malattia: oltre quel punto si scompigliano le funzioni, perchè in qualche parte destasi flogosi.

Il mio professore Canaveri ne dà una chiara chiarissima cognizione de' mutamenti che possono occorrere nel nostro corpo pe' varii gradi d'incitamento. Egli ammette tanti momenti vitali, quante sono le parti. Tutti questi momenti vitali singolari formano il momento vitale universale. Per momento vitale intende la quantità del principio vitale cui posseggono e i varii organi e tutto il corpo. Anzi non ha solamente rispetto alla quantità, ma eziandio alla tenacità con cui il rattengono. Insomma fa un paragone tra il fluido vitale insinuantesi e rimanentesi ne' varii tessuti organici e il calorico combinantesi co' corpi. Ciascun corpo ha una varia capacità pel calorico. Questa capacità è in ragione dell' affinità. Noi determiniamo la capacità pel calorico, ossia l' affinità de' corpi con siffatto fluido imponderabile dalla difficoltà che si

prova nel privarneli. Dicasi appunto lo stesso della capacità degli organi pel fluido vitale.

Io incomincerò ad esaminare queste tre opinioni: poi proporrò le mie congetture.

Quel pensamento di Bichat, essere le forze vitali soggette a' continui mutamenti, forse forse ha sentor di soverchia sottigliezza. Io contemplo un oggetto: in due ed anche più istanti sussecutivi non mi accorgo di un vario grado di facoltà visiva. Allora ne sento la differenza quando ho stancato il mio occhio. Ma ammettiamo pure la massima instabilità delle forze vitali: dirò ch' esse possono trovarsi in vario grado senza che ne segua malattia.

Le proprietà vitali possono salire per vari gradi senza che venga scompiglio: e poi non si vuole che possano scendere senza che ne nasca malattia. Di questo non posso in alcun modo rendermi capace. Sicuramente se dal sommo sbalzassero all' imo, non potrebbe ciò addivenire senza perturbazione: ma che possano scendere di grado in grado senza tumulto, egli è affatto ragionevole di crederlo. Dunque noi non consentiremo che le forze vitali non possano d' alcun poco abbassarsi senza che ne emerga malattia.

Prima di venire ad esaminare le altre due opinioni, è necessario che premettiam poche cose.

Una gran lite, che tuttor pende in medicina, si è questa: se sienvi malattie universali. Noi tratte-

remo questo punto quando faremo vedere le applicazioni della fisiologia alla patologia. Per ora mi limiterò ad osservare che due sono i pareri. Gli uni pensano con Brown, che le malattie, tranne quelle che sono prodotte da cagioni violente, sono universali. Intanto non pretendono che l'augumento e lo scemamento dell'energia vitale sia assolutamente equabile in tutto il corpo: affermano solamente che in tutta la macchina avvi la condizione essenziale, o, come appellasi, cagion prossima della malattia. Altri al contrario vogliono ad ogni patto che tutte le malattie sieno locali, e che l'universalità de' sintomi debbasi sempre derivare dalla mutua rispondenza delle parti. Ora spieghiamo Ippocrate secondo le due opinioni.

Secondo la dottrina di Tommasini, si direbbe così. Quando l'incitamento è soverchio, ma equabile in tutto il corpo, non ci è malattia: ma una leggierissima cagione desta flogosi in un qualche punto.

Conforme i principii di Canaveri, si spiegherebbe la cosa in tal guisa: anzi egli la spiega a lettere di scatola appunto così. Sinchè l'augumento o la diminuzione ha luogo nel momento vitale universale, non ci è malattia: ma una cagione che un po' poco gagliardamente operi su d'una parte, desterà scompiglio.

Sinquì parrebbe che Canaveri e Tommasini pienamente consentano. Locchè quando pur fosse,

avrebbe sempre il mio professore il diritto alla palma per essere stato il primo nel nobile arringo. Ma protestando io la più profonda venerazione per Tommasini, per lui, al quale di cotanto va debitrice la medica scienza, non posso dissimulare che trovo un che di più fecondo nei concetti del mio professore. In primo luogo, egli non stabilisce che la malattia la quale ne segue sia costantemente, nè anche quasi costantemente, flogosi: s' accontenta di dire che nascerà malattia.

Poi quell' idea di momento vitale, universale e singolare: quel doversi determinare non solo dalla quantità, ma ancora dalla adesione del principio vitale, può condurre a felici risultamenti. Ma avremo altrove occasione di tornar su questo argomento.

Dirò ora la mia opinione.

Quì vi sono due punti a discutere. 1.° E' poi vero che lo stato di massima energia sia insidioso? Posto che lo sia, come mai spiegare la cosa?

Quanto al primo, io penso che veramente quello stato debbasi temere. L' osservazione giornaliera può dimostrarlo: nè abbiam d' uopo di ricorrere all' osservazione in altrui: ciascuno ne ha l' esperienza in sè stesso.

Quando noi siamo nel colmo della forza, non va guari che cadiamo ammalati.

Nè io lo spiegherei secondo i principii di Canaveri e di Tommasini. Il mio professore stabilisce quella

proposizione, che qualsiasi augumento di grado nel momento vitale universale non produrrà mai di per sè malattia. Per me, non ardirei affermarlo. Parmi anzi dover dirsi il contrario. E veramente è consentaneo il credere, che, perchè siavi libero e pieno esercizio delle funzioni, si esiga un certo grado di incitamento: e quì per certo grado non intendo un punto, ma sibbene un dato tratto. Tant' oltre che di quà de' limiti di tal tratto debbe risultarne malattia. Tuttavia la proposizione non si può stabilire in una maniera affatto precisa: perocchè quasi sempre si appalesa un diverso grado di energia o di debolezza in un peculiare sistema od organo od apparato. Dal che si deduce che non vi ha più una equabilità di momento vitale nell' universalità del corpo.

Sul che rifletterò che il vedere certi effetti più manifesti in una parte non è un criterio infallibile che la medesima sia o più energica o più debole. Noi stiamo troppo alle apparenze. Veggiamo uno spasmo: e già pronunciamo affezione nervosa.

Tanto meno dalle apparenze possiamo tosto conchiudere che una data parte sia la sede della malattia. Può ben darsi che le parti secondariamente travagliate presentino sintomi più vistosi.

Tutti i tessuti hanno una peculiare struttura, un peculiare modo d' incitabilità: sono incitati da diverse potenze: offrono un vario modo d' incitamento. Dunque l'un tessuto non debbe presentare gli stessi fenomeni dell' altro.

Un nervo non si muove come un muscolo. Dirò perciò che viva meno?

Niegherò la flogosi in un nervo, perchè non è egualmente gonfio e rosseggiante come una parte abbondante di tessuto cellulare?

Dunque allorquando in qualche sistema od organo si presentano alcuni indizi, o di maggiore energia o di debolezza, o di altro sconcerto, io non mi crederei in diritto di stabilire per certo che non vi ha equabilità di augumento o di scemamento di energia. Dirò solamente che ciò è probabile. Intanto avrei ricorso ad altri criterii: e specialmente esaminerei se siavi stata una parte la quale abbia o cessato di far gli uffizi suoi, o gli abbia mal adempiuti senza che le altre ne fossero partecipi. Ma anche quì trovansi mille difficoltà: nè mai potrei, per quantunque facessi le più accurate indagini, pervenire a tal conseguenza che non mi lasciasse più alcun' ombra di dubbio.

In somma, io dubito che un augumento del momento vitale universale possa bastare a produrre malattia.

Ma stando a quanto i sensi ne dicono, non si può niegare che il più delle volte si osserva il contrario: cioè uno sconcerto per uno squilibrio tra i diversi momenti parziali.

Ammettendo che lo stato di massima vigoria sia insidioso, trattasi di spiegare il fenomeno.

Quì io mi soscrivo senza alcuna condizione al mio professore Canaveri.

E perchè credere che le potenze operando su di un corpo che si trova nel colmo dell' incitamento debbano di necessità produrre infiammazione? E perchè non potranno destare altro sconcerto?

Quì mentre non consento che le potenze coll' oprar loro su d' un corpo in cui massimo sia l' incitamento debbano di necessità destar flogosi, intendo di combattere ad un tempo la dottrina di Broussais. L' irritazione, come egli la considera, è un processo morboso durevole nè più nè meno che l' infiammazione. Anzi da tutto quello ch'egli stabilisce sull' irritazione e' par potersi conchiudere che non è che un altro termine per esprimere quello che intende Tommasini per infiammazione. Il Professore di Bologna non ammette infiammazione solo in que' casi in cui manifestissimi sono i suoi sintomi, ma allora eziandio che un organo è travagliato da qualsiasi molestia; come peso, ardore e simili: a condizione tuttavia che questo mal essere non sia passeggiero, ma presenti una certa durata.

Il mio professore al contrario si limita a dire, che, quando avvi equabile augumento di vitalità nel momento universale, uno stimolo che operi un po' po' più forte su d' un organo toglie l' equilibrio de' varii momenti vitali: epperciò desta malattia.

Questa malattia può essere di varia natura e durata. Ora è flogosi, ed or no: quando non è flo-

gosi può esser tale da durare per certo tempo, sebbene sia rimossa la potenza: altre volte cessa, appena tolta questa potenza od almeno poco dopo.

Dilucidiamo la cosa con esempli.

Tizio è nel massimo grado d'incitamento: l'incitamento è equabile in tutto il corpo: non ci è malattia. Largheggia un po' poco nel vino. Ammalasi. Cercasi qual sia l'indole della malattia. L'uno dirà essere una flogosi del tubo gastro-enterico: un altro affermerà essere una irritazione del medesimo canale: un terzo conchiuderà essere un tumulto nervoso.

E che direm noi? Diremo che può appartenere a tutti que' tre generi.

Ma come conoscere a quale appartenga? Non è sempre facile il dirlo a *priori*: si può rilevare a *posteriori*.

Si beva molt'acqua: od anco si prenda un'emulsione di mandorle amare. Se lo sconcerto cessa, conchiuderemo che era un semplice tumulto nervoso.

O per parlar più esattamente, il ventricolo era impaziente di quell'eccesso di vino: tutto il corpo era partecipe di quel suo stato: ma non si è prodotto alcun processo morboso, od un mutamento nel tessuto.

Al contrario la malattia persevera, ad onta che annacquiamo il vino nel ventricolo, a malgrado che somministriamo rimedii che possono distrug-

gere e neutralizzare la facoltà incitante del vino. Noi conchiuderemo che la malattia non è più semplicemente tumultuaria, ma che è mantenuta da un processo morboso.

Che poi ogni processo morboso sia infiammazione come molti si danno a credere, non è credibile. Confesserò che la flogosi è il processo più comune, ma non ammetterò mai che sia l' unico.

Dunque noi diremo che nello stato di massimo incitamento le potenze possono produrre un effetto cui non produrrebbero in un moderato incitamento.

Se non che, a quella questione che abbiamo sinquì agitata, rappiccasi un'altra, il cui scioglimento può riverberar molta luce sulla prima.

§. 7.

Si cerca se la sanità consista in un punto ovveramente sia compresa in una certa latitudine.

È sentenza di riputati fisiologi e patologi che la sanità non sia un punto, ma che abbia una tal quale estensione.

Eglino osservano che la sanità non è già la medesima nel nostro sesso e nel bello: in un fanciullo, in un adulto, in un vecchio: in un robusto, in un debole. E veramente non tutti sopportano le stesse fatiche non tutti resistono egualmente alle cagioni morbose. Il bel sesso mal atto sarebbe ad impugnar

l'armi a difesa della patria. Quanto si narra delle Amazoni, ha molto dell'esagerato: forse è favoloso: certo le nostre donne non potrebbero contendere con noi per via delle armi. Esse il sanno, per natura il sentono: quindi intendono a soggiogarci con ben altre armi: cioè quelle della bellezza, della cortesia, della virtù. Un adulto si applica a'quegli esercizi che addomandano forza: il fanciullo incomincia ad imitare quanto vede in quel primo col correre a cavallo di lunga canna: il vecchio non dimenticando di vantare le glorie della sua fiorita età, applaude al coraggio dell' adulto, e sorride agli sforzi del tenero fanciullino. Quanta non è la differenza tra il villanzone abbronzito dal sole, e il filosofo che impallidisce su' monumenti dell' umano intelletto?

Altri vogliono che la sanità sia un punto, anzi un punto matematico: epperciò non veggono sanità: se la raffigurano colla mente. Se noi dovessimo stare alla loro sentenza, il mondo sarebbe uno spedale.

Io credo che la questione non sia proposta colla dovuta chiarezza: parmi che sarebbe meglio dir così: la sanità è una: ma la robustezza è varia. Questa mia proposizione, in cui se ne contengono due, vuol essere un po' diffusamente spiegata.

Dissi in primo luogo che la sanità è una: locchè mi accingo a pruovare. Che cosa è sanità? È quello stato in cui tutte le funzioni si possono bene ese-

guire. Posto questo, è certo che la sanità è una. Perocchè o le funzioni si possono bene eseguire o no: nel primo caso, avvi sanità; nel secondo vi è malattia. In somma o siam sani o no: non vi è mezzo.

Ma la robustezza è varia. Per robustezza intendo la fermezza della sanità. Dirò in altri termini: la robustezza si determina dalla difficoltà colla quale le cagioni morbose perturbano la sanità.

Ora non vi ha dubbio che questa condizione è contenuta in certa larghezza.

Quando diciamo sanità, consideriamo lo stato presente.

Quando diciamo robustezza, ragguardiamo allo stato futuro.

Mentre diciamo che la sanità è una, non intendiamo già che le condizioni necessarie a costituirla e conservarla sieno affatto le medesime. Essendo per legge di Natura l'incitabilità soggetta a vicissitudini, ne viene per conseguenza che anche vario debba essere il grado delle potenze. Quello che dissi delle potenze, intendasi pure degli alimenti. Secondo che varie sono le perdite, secondo che il corpo debbe più o meno crescere, si esige una varia natura nel cibo.

Ma quello stato, in cui tutte le funzioni si possono compiere a dovere, è un punto.

Lasciamo per un momento il consesso de'dotti, ed entriamo là dove trovansi assembrati vari or-

dini d' incolti: sienvi soggetti di diverso sesso, di diversa età, ed in altre differenze di condizione: niuno sia ammalato. Facciamci ad interrogarli, chi di loro sia più sano e chi meno. Vi sarà in sulle prime una certa esitazione a rispondere: perocchè non capiranno la domanda. Nuovamente interroghiamoli. L'uno comincierà a dire: io sono sano quant' altri mai. Questa sarà pur la risposta di tutti gli altri. Allora domandiam loro chi sia più robusto. Quì non vi sarà più esitazione, nè vi sarà contesa: le donne cederanno a' maschi: i fanciulli e i vegliardi agli uomini fatti: chi è fresco di malattia a chi non sa che sia esser malato.

Dunque e' si vede come tutti quelli che non sono ancor guasti dalle sottigliezze del disputare, consentano nel significato che debbesi dare a' termini sanità e robustezza.

Ma sulla robustezza è d'uopo fare una riflessione. Ho detto che la robustezza è la resistenza che opponiamo alle cagioni morbose: non la misurai dalla forza muscolare. Or dirò la ragione che mi spinse a dar quella definizione della robustezza.

La forza muscolare oltre certi limiti non si concilia con quello stato che io dissi robustezza.

Quando l' energia del sistema muscolare induce una debolezza negli altri sistemi, oltre certi limiti, o è già malattia, o è uno stato propinquo a malattia.

Ho detto, oltre certi limiti: perocchè al normale esercizio delle funzioni è legge della vita che l'organo che compie una data funzione e i suoi associati sieno in uno stato di molta energia, e che gli altri organi rimangansi, se non inoperosi, almeno in minore attività. Ma questo avvicendamento, questa opposizione debbe contenersi tra certi limiti: altrimenti è indicio di stato morboso o ne è un effetto.

Quì dunque, per tornare più presso al proposito, per robustezza intendiamo una sanità che maggiormente resiste alle cagioni che tendono a perturbarla.

Nel comune linguaggio, almeno assai spesso, per robustezza s' intende una maggiore abilità ad esercitare gagliardi e più durevoli muovimenti muscolari.

Sul che osserverò che la fermezza o vigoria di salute non risponde sempre all'energia muscolare. Talvolta anzi questa indica uno squilibrio di vitalità: vale a dire un tale soperchio ne' muscoli, per cui ne segue inattività negli altri sistemi ed apparati: e questa opposizione, come ho testè avvertito, oltre certi limiti è morbosa.

Ho detto che l' energia muscolare non è un sicuro criterio di ferma sanità. Diffatto vi sono alcuni i quali mal reggerebbero ad un faticoso esercizio, eppure mantengonsi sani sotto l' influenza di cagioni che apportano malattie a cotali che son

più nerboruti, e portano gravi pesi, e capevoli sono di sforzi violenti.

Non si può intanto dissimulare che per lo più quelli che hanno maggior gagliardia muscolare godono pure di più ferma e più costante sanità. Nostro intento è solo di notare come non sia un indicio assolutamente universale e costante.

Se noi riduciamo a minimi termini quanto abbiam sinquì disputato, stabiliremo le seguenti proposizioni.

1.° La sanità è una.

2.° La robustezza può esser varia.

3.° Il supremo grado d'incitamento, anche equabilmente accresciuto in tutto il corpo, può costituire malattia.

4.° Questo stato non è contradetto dall' osservarsi fenomeni più appariscenti in qualche sistema, od organo, od apparato.

5.° Per lo più le malattie presentano una sede locale.

6.° Nè tuttavia convien dire che sieno locali. La località procede già dall' universalità.

7.° Nel dire che la località è in dependenza dall' universalità non intendiamo che l' universalità sia la cagion prossima della malattia: intendiamo solo che la condizione universale dell'incitamento è cagione per cui si desti l' affezione locale sotto l' influenza di cagioni che operano od unicamente o specialmente su quell' organo in cui si eccita la località.

8.º La fermezza della sanità non contradice all' unità della sanità. L'unità si riferisce al presente: la fermezza al futuro. La prima all'attuale, la seconda al contingente.

9.º La fermezza o costanza della sanità non è sempre in ragione della vigoria muscolare.

10. Il passo d'Ippocrate debb' essere interpretato così. Il supremo grado dell'incitamento è insidioso: insidiosa è pure una soverchia energia muscolare. E veramente ripugna il dire che la più ferma sanità sia da temere.

§. 8.

Fra tutte le parti del corpo vivente vi passa una certa corrispondenza di azioni: per cui, se una, venga a subire un qualche mutamento, le altre ne divengono partecipi. Si potrebbe quasi dire che il corpo vivente è un imperio spartito in più reami o provincie che amicamente cospirano al pro del tutto e di ciascuna parte.

Questa corrispondenza delle parti che compongono il corpo animale è stata egregiamente raffigurata da Menenio Agrippa. La plebe romana, sempre irrequieta, sempre turbolenta, entrò in tumulto. Vedeva i patrizi sfaccendati, o, per dir meglio, liberi da ciò che solo vien dal volgo ignorante reputato fatica. Quello stato in che si trovò allora la Repubblica era molto fortunoso. Gli ani-

mi infuriati non erano capevoli di una studiata eloquenza: le minacce erano pericolose. Che mai fece Agrippa? Tolse a raccontar loro una favola. Fu tempo, ei disse, che le parti del corpo umano, scorgendo come lo stomaco si godesse tutti i dilettamenti, e se ne rimanesse affatto indolente sullo stato altrui, fecero congiura contra di quello. La mano non porterebbe più il cibo alla bocca: se il portasse, la bocca non l'avrebbe tritato: se la bocca avesse violato il patto, le fauci non l'avrebbero preso per tramandarlo allo stomaco. Così fu fatto: ciascuna parte rimase salda al giuramento. Fra non molto universale era il languore. Conobbero allora che lo stomaco, cui aveano creduto, non che infingardo, egoista, era anzi quello da cui tutte ricevono il nutrimento e la vigoria. A quel racconto acchetaronsi gli animi.

Lasciando la storia, e ritornando sull'orme nostre, quella corrispondenza di azioni si chiamò già simpatia o consenso: ora si appella connessione dinamica.

Il termine di consenso è antichissimo: se ne valeva già Ippocrate. Egli lasciò scritto: *consensus unus: conspiratio una: consentientia omnia.* Sono tre modi di dire con cui esprime la corrispondenza che passa tra le varie parti dell'uman corpo.

I moderni non mutarono solamente i termini: ma esaminando accuratamente i vari fenomeni, cui presenta la cospirazione delle parti, fecero

della simpatia, una delle specie di quella corrispondenza. Si è per questo che si stanziò un nome generico che comprendesse sotto di sè le varie specie, e il nome generico si è nesso dinamico: e per seguire il genio della toscana favella, connessione dinamica.

Tre sono le specie di connessione dinamica mentovate presso gli scrittori: sono cioè: 1.° la simpatia o consenso: 2.° la sinergia od associazione: 3.° l' antitesi od antagonismo od opposizione.

Noi ne aggiungeremo una quarta, cui daremo il nome di diffusione di incitamento, diffusione dinamica, od anco semplicemente diffusione.

Non è ancora il tempo di rintracciare la cagione della connessione dinamica. Per ora dobbiamo limitarci ad esporre la semplice e nuda definizione. Per poter comprendere le varie sentenze intorno alla connessione dinamica, e' conviene aver già studiate le funzioni. Ma frattanto per ispiegar le funzioni e' pur mestieri aver già alcune nozioni sulla corrispondenza delle parti. In somma, nel corpo vivente le cagioni e gli effetti si avvicendano, si frammischiano, si confondono per siffatta guisa che non possiamo camminar sempre, anzi quasi mai, con quella successione di via che è propria de' matematici. Eglino da una proposizione vengono ad un' altra, da questa ad una terza, nè mai sono obbligati a ritornarsene indietro. Non è così delle scienze naturali, e specialmente della

medicina. Noi l'abbiamo già veduto, e 'l vedremo ancor meglio d'una volta che per ben capire un punto conviene anticipare nozioni su tali punti, cui non abbiamo ancora applicato l'animo: talmente che non siamo mai abbastanza soddisfatti di noi, che quando siamo arrivati alla meta.

Diamo adunque la definizione delle quattro specie di connessione dinamica.

Simpatia è quella specie di connessione dinamica, per cui, quando una parte è incitata, certe altre più o meno remote se ne risentono, mentre le parti che trovansi frammezzo porgonsi straniere all' affezione.

Vi sono vermi nel tubo intestinale: prudono le narici. Questo è un effetto di simpatia.

Sinergia è quella maniera di dinamica connessione, per cui, quando una parte entra in azione, certe altre propinque porgonsi pure attive.

Dappoichè gli alimenti vennero portati al ventricolo, quest' organo entra in maggiore attività. Ad un tempo il fegato, il pancreate, la milza mostransi più operosi. Quì abbiamo un effetto di sinergia.

Antitesi è quella ragione di connessione dinamica, per cui, quando una parte è attiva, certe altre pongonsi meno attive e quasi inattive.

Nella digestione l'attività è accresciuta nello stomaco, affievolita, e quasi nulla nel comune sensorio. Questo è effetto d' antitesi.

Diffusione è quella specie di connessione dinamica, per cui l'incitamento prodotto in una parte largamente si diffonde.

Poichè la diffusione sembra farsi a foggia della luce e del calorico raggiante, si potrebbe appellare irradiazione, irraggiamento.

Destasi la flogosi in un dito: il restante della macchina se ne risente.

Avvi molta somiglianza fra le quattro specie di connessione dinamica. Vi sono casi in cui si potrebbero addurre due ed anco più di esse per ispiegare i fenomeni.

Sia il ventriglio aggravato da zavorra: duole il capo. Quest' affezione può derivarsi da simpatia, da antitesi, da diffusione.

Tuttavia, in altri casi, ed in ispezieltà nello stato d'intera valetudine noi possiamo distinguerle l'una dall' altra

Rega divise le simpatie in attive e passive. Ma si avverta che a' tempi in cui egli scrisse il termine di simpatia era preso nel più ampio significato.

La simpatia attiva riferivasi alla parte primariamente affetta: la passiva alla parte, la cui affezione procedeva da quella della parte primariamente commossa.

Egli è manifesto come non vi ha simpatia o semplicemente attiva o solamente passiva: ma in tutte le simpatie una parte è attiva e l'altra passiva.

Noi dunque dicendo parte attiva intenderemo

primariamente incitata: dicendo parti passive intenderemo incitate secondariamente.

Brandis stabilì due guise di sinergia: chiamò l'una diretta: l'altra indiretta.

Sinergia diretta è quella, in cui, mentre un organo è attivo, gli altri organi sono pure attivi.

Sinergia inversa è quella, in cui, quando un organo diviene torpido ed inattivo, altri organi si fanno più attivi.

Una cosiffatta partizione, a mio avviso, torna opportuna.

A prima giunta e' parrebbe che la sinergia indiretta risponda appunto all'antitesi. Ma, se poi attentamente si disamini, si troverà essenzialmente differire.

Nell' antitesi la parte primaria è attiva: e secondarie sono le inattive, vale a dire, intanto più parti souo meno operose od inoperose perchè una si fece più attiva.

La connessione dinamica si può dividere in generale e speciale.

Tutte le parti del nostro corpo mantengono tra di loro una corrispondenza. Questa connessione dinamica considerata in tutto il corpo può appellarsi generale. Veramente dovrebbe dirsi universale: perchè generale non comprende tutto il corpo, ma solamente molte delle sue parti. Ma invalse l'uso presso gli scrittori di medicina di scambiare generale con universale, anzi di valersi di quel primo vocabolo. Noi perciò vi ci acconcieremo.

Intanto vi sono certe parti fra le quali vi passa una più manifesta corrispondenza: si dirà perciò connessione dinamica speciale.

È ben rado che la connessione dinamica sia equabile in tutto il corpo: forse forse non lo è mai. Similmente pochi sono i casi in cui vi sia solamente connessione speciale. Tuttavia non oserei più dire che manchi affatto. Dunque in tutte (almeno quasi tutte) le comunicazioni di azione o d'incitamento molte parti se ne risentono, ma non tutte ad un grado: e forse ne sono partecipi tutte: dico forse, perchè non abbiamo certissimi indizi. Certo è però che nelle gravissime lesioni o tardi o tosto tutto il corpo ne è commosso.

I peli, ad esempio, sembrano stranieri alle condizioni della nostra economia. Eppur no: nelle malattie i capelli incanutiscono e soggiaciono ad altre mutazioni.

Supponiamo una potenza molto gagliarda che operi su una parte: tal che destisi universale tumulto. Ciò non di manco, alcune parti, siccome quelle che sono più mobili, se ne risentiranno maggiormente.

Supponiamo un lieve eccesso di cibo. Ne seguirà dolor di capo, mentre le altre parti rimarranno nello stato normale. Ma questo stato passerà di leggieri alla connessione dinamica generale: specialmente quando la parte primariamente affetta è di molta importanza nella macchina animale. Tale in eminente grado si è il ventricolo.

Questo più vivamente risentirsi di certe parti fa che sovente noi accusiamo simpatia quando anzi è diffusione d'incitamento.

Destasi un'affezione in una parte: l'incitamento si diffonde: tutte o più parti ne sono partecipi, ma le propinque sono così poco sensibilmente malate che paiono rimanersi nello stato di perfetta tranquillità. Una parte più remota è fornita di maggior mobilità, ne è più commossa: anzi sol essa commossa. Noi diciamo esservi simpatia, mentre veramente avvi diffusione d'incitamento.

Dalla definizione che abbiam data delle due specie di connessione dinamica si rileva che nella simpatia tra le parti attive e le passive, ve ne sono alcune indifferenti e straniere. Al contrario, nella diffusione l'incitamento dal punto incitato va diffondendosi alle altre a guisa di raggi: o se pur vogliasi, un'altra immagine, a quel modo che l'acqua d'un placido laghetto in che lanciossi un sassolino si alza nel punto del tonfo, poi increspasi intorno intorno, e va scemando i suoi piccioli flutti a misura che maggiormente dal centro dilungasi.

Se tutte le parti del nostro corpo fossero nello stesso grado di mobilità, avverrebbe veramente a quel modo. Ma poichè la mobilità è varia nelle varie parti, ne conseguita che l'irraggiamento non sia affatto progressivo per quanto ragguarda all'intensità.

Ora mi si conceda di proporre alcune voci, che paionmi più atte ad esprimere le varie guise di connessione dinamica.

La connessione dinamica si potrebbe, a mio avviso, appellare sindinamia. Questa voce suona lo stesso che connessione dinamica: ma è semplice e sola.

Le voci simpatia e sinergia possono conservarsi.

Il termine di antitesi non mi sembra esprimere al vivo il concetto. Antitesi vuol dire opposizione: ma di qual opposizione si parla? Converrebbe aggiungere dinamica: ed allora avremmo due vocaboli: e per quanto si può, e' giova valersi di un solo.

Parrebbe potersi nominare antagonismo: ma neppur questa voce può pienamente soddisfare. Primieramente, i notomisti se ne valgono in altra significazione. Eglino, con questo nome intendono la giacitura opposta de'muscoli. In secondo luogo, non è esattissima. Nella specie di connessione dinamica che dicesi antitesi non ci è opposizione di azione: ma opposizione di stato per la quale una parte è attiva, e le altre sono inattive.

Parmi più esatto di nomarla antessia: che suona opposizione di stato.

La diffusione di incitamento si può grecamente appellare diergia.

Io propongo questi termini: ma non me ne varrò in queste mie lezioni: perocchè a tutti è lecito proporre una nomenclatura che possa parere più

esatta: ma per adoperarla aspetterò l'approvazione, se non di tutti, almeno de' più insigni cultori di nostra disciplina.

Il picciol quadro, che ci siamo studiato di tratteggiare, ne rende avvertiti come immensa vastità sia quella cui abbiamo a percorrere. In questa lezione non abbiam fatto che segnare i punti cui accennano innumerevoli vie che conducono a regioni, e sterminate per ampiezza, e amene per varietà, e per tesori ricchissime. Questo pensiero debbe confortarne nel lungo e difficile cammino: debbe accenderci a vieppiù animosamente contendere alla meta.

INDICE

VARIANTI

Pag. 13 *lin.* 7 incominciava — 17. 8 sulle — 20. 10 contenga — 23. 28 i componenti del — 27. 17 essa — 29. 17 L'umor acqueo — 29, 21 Idroclorati e lattati — 37. 17 della donna — 38. 27 tuttavia — 46. 7 sapore 49. 18 — 19 Cruiskank — 50. 4 scomposta — 54. 27 — 28 acetato — 55. 4 ammoniaca — 60. 8 *e altrove* cacio — 67. 4 abbandonata — 79. 7 rosso, l' — 82. 6—7 nelle bolle di sapone, nelle laminette — 84. 16 della — 86. 2 variazioni notabili per nulla — 95. 4 nulle — 95. 13 considerazione — 101. 12 chiamò — 112. 22 bollente e la fusione del ghiaccio naturale — 120. 13 di quello imperio che il calorico esercita — 122. 1 § 5 — 129. 10 gemme, — 129. 19 Natura — — 132. 7 vortici — 132. 15 a quelli — 134. 26 od — 140. 15 su' — 143. 14 celate — 144. 14 razza — 146. 11 deduce — 146. 13 fa — 147. 11 s' — 147. 13 dell' elettricità — 147. 27 patto: 156. 26 in pronto — 160. 26 si possa surrogare alla — 161. 4— 5 di polso — 168. 22 per li — 169. 27 lima — 170. 5 s' investa — 170. 17 mettano — 172. 9 lievissime — 173. 3 su' suoi — 175. 20 pinnette — 177. 1 opinò — 180. 22 positivo — 184. 20 ma che poi — 199. 22 gli — 236. 10 terracqueo — 241. 25 Natura — 241. 24 mosso — 243. 12 acqua o — 244. 1 a quello — 245. 19 sfera : — 247. 25 Natura — 249 29 sperimenti — 251. 1 di storici — 252. 13 ftoro — 253. 17 e pur — 256. 6 stato si — 261. 8 Natura — 264. 6 del termometrò centigrado — 266. 11 dell' acque — 268. 28 Zanguebar — 272. 17 spazio di mezzo — 276. 14 in sette — 276. 15 ad esse in prima — 277. 13—14 ragguarda — 277. 25 atta — 278. 1 Hauksbé — 280. 12 o di — 280. 13 o la — 280. 17—18 alcuni dedotto — 280. 22 d' incidenza — 281. 3 l'eco distinta — 287. 18 stagioni, non — 291. 17 — 18 medici — 292. 22 il seno d' Hudson — 295. 14 Tilsing — 305. 7 nel — 308. 1—2 carità fraterna — 308. 29 crassa — 311. 10 solstizii — 326. 1—2 la membrana — 326. 13 de' — 332. 11 di calore — 341. 16 le parole — 344. 14 a dire — 345. 23 da alcuni — 347. 13 salsugginoso — 356. 1 abili — 356. 25 ci si — 361. 29 — 362. 1 larghezza — 363. 22 deprimenti — 367. 15 le alvine evacuazioni — 368. 7 attenuati — 369. 11 stimolanti — 373. 14—15 concorrono — 374. 7 animale e vegetabile — 375. 19 fia — 376. 4 ragione — 377. 19 Essi, almeno per — 378. 1 animalizzazione — 378. 2 animalizzabilità — 378. 20 — 21 spiegano — 382. 4—5 ricevere — 395. 20 *non* § 2 406. 9 frugivoro — 425. 21 il coppiere Sacca, quasi che l'avesse — 436. 8 limpidità — 440. 13 Zelanda, i — 446. 15 adopera — 461. 6 espellente — 462. 7 da lui. — 466. 8 viventi — 467. 6 a dire — 470. 3 era — 474. 1 Ma nella vita animale — 477. 14 trasportate — 480. 1 opportuno — 483. 17 siffatta — 490. 8—9 costituisce — 493. 20 § 6 — 496. 25 non — 497. 23 par — 502. 26 fatiche: — 509. 16 riceveano — 512. 18 altra. —

